

ANNÉE

DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

REVUE MENSUELLE

NOVEMBRE 1956

Neuvième année, N° 107

SOMMAIRE

	Pages
J. MEUNIER, Tendances nouvelles de l'industrialisation du bâtiment	961
Série : Technique générale de la construction (19)	
R. L'HERMITE, Le problème de la documentation devant la science et la technique	977
Série : Questions générales (30)	
A. CHASSAGNE, H. BEAU, P. DURBIZE, Ch. BEAU, Aspects de la construction métallique en Allemagne, Suède et Autriche. Rapports des missions techniques de productivité intra-européennes de la Construction Métallique française en 1955	989
Série : Construction métallique (22)	
Documentation technique réunie en août 1956.	1081
Documentation technique (99).	

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES
ET DE DOCUMENTATION TECHNIQUE

6, RUE PAUL-VALÉRY, PARIS (XVI^e)

LABORATOIRES DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS

12, RUE BRANCION, PARIS (XV^e)

BUREAU SECURITAS

4, 6, RUE DU COLONEL DRIANT, PARIS (I^{er})

CENTRE D'INFORMATION ET DE
DOCUMENTATION DU BATIMENT

100, RUE DU CHERCHE-MIDI, PARIS (VI^e)

Édité par La Documentation Technique du Bâtiment et des Travaux Publics

(Société à responsabilité limitée au capital de 3 000 000 F)

C. C. P. PARIS 8524-12

6, rue Paul-Valéry, PARIS-XVI^e

Tél. : KLÉber 48-20

Une collection nouvelle

CAHIERS DE LA RECHERCHE THÉORIQUE ET EXPÉRIMENTALE sur les matériaux et les structures

Sous le patronage de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, l'Association Française de Recherches et d'Essais sur les Matériaux de Construction a créé une collection dans laquelle seront publiées les études techniques ou scientifiques n'intéressant qu'un public restreint et ne rentrant pas dans le cadre normal des Annales.

Chacun des fascicules constituant les *Cahiers* ne traitera que d'un seul sujet et son prix sera fonction de son importance et de son tirage. Leur publication ne sera pas périodique et sera annoncée par la voie des Annales.

Ils seront en vente à la Documentation technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 6, rue Paul-Valéry, Paris XVI^e, Tél. KLEber 48-20, C. C. P. Paris 8524-12.

VIENNENT DE PARAÎTRE

Cahier n° 1

LE PROBLÈME DE BOUSSINESQ

par HJALMAR GRANHOLM, Professeur au Chalmers Tekniska, Hogskola, Goteborg - Suède.

Ce fascicule comprend 24 pages, format 15 × 21 cm, avec 6 figures.

Prix 300 F, l'exemplaire broché (franco port 315 F).

Boussinesq a donné son nom au problème qui traite des déformations d'un solide semi-indéfini dont il a fourni une solution mathématique très élégante. Cette solution semble un peu artificielle car elle ne permet pas de suivre le sens physique du raisonnement. Timoshenko a donné une autre démonstration de la formule de Boussinesq par une voie plus intuitive, mais dans cette démonstration les rapports physiques ne sont pas évidents.

Le Professeur Granholm démontre qu'il est possible d'arriver assez simplement à une solution par un raisonnement facile à suivre, dont le résultat, bien qu'il ne soit pas parfaitement exact, est pourtant suffisant pour l'application pratique et susceptible de généralisation.

Cahier n° 2

ÉTUDES DU RETRAIT DU BÉTON SOUS LE CLIMAT DE L'AFRIQUE DU NORD

par J. DELARUE, Directeur et R. BERTHIER, Ingénieur au Laboratoire public d'essais et d'études de Casablanca.

Ce fascicule comprend 40 pages, format 15 × 21 cm, avec 5 planches.

Prix 450 F, l'exemplaire broché (franco port 465 F).

Les auteurs de ce fascicule ayant été chargés d'étudier les problèmes que pose, pour les constructions en béton, la sécheresse de l'air dans le sud marocain, ont d'abord recherché si les nombreux travaux qui ont traité ce sujet pendant les vingt dernières années ne permettaient pas d'avoir une solution du problème posé par la simple application de leurs conclusions.

Ayant effectué plusieurs études expérimentales pour la vérification des résultats de ces travaux, ils concluent que le retrait sous ce climat est plus important que ne le laissent supposer les textes classiques et que, par suite, le danger de fissuration est beaucoup plus grand. Ils attirent l'attention sur l'importance du retrait différentiel. Ils passent enfin en revue les moyens d'action pour se protéger contre le retrait différentiel, pour réduire le retrait final, pour ralentir le retrait et enfin pour minimiser les effets de la fissuration.

Les auteurs ne considèrent pas leur tâche comme terminée après l'élaboration de ce travail et ils pensent pouvoir le compléter en précisant certains points encore restés dans l'ombre.

A l'occasion du lancement des Cahiers, des conditions de faveur exceptionnelles sont promises aux cent premiers souscripteurs des cahiers n^{os} 1 et 2.

A PARAÎTRE PROCHAINEMENT

Pouvoir portant d'un solide composé de deux couches plastiques différentes,

par Y. TCHENG, Docteur ès-Sciences de la Faculté de Paris.

Précis de statistiques appliquées aux essais de matériaux,

par R. L'HERMITE, Directeur du Centre Expérimental du Bâtiment et des Travaux Publics.

Les mouvements de l'eau dans les sols sous l'influence de la température,

par P. HABIB, ancien élève de l'Ecole Polytechnique, Docteur ès-sciences de la Faculté de Paris,
et F. SOEIRO, Ingénieur de l'Institut Supérieur Technique de Lisbonne.

Les constructions anti-sismiques,

par A. ROUSSOPOULOS, Professeur à l'Ecole Polytechnique d'Athènes.

Les inscriptions pour ces fascicules sont reçues dès maintenant.

EN PRÉPARATION

Fascicule qui réunira les traductions de travaux russes se rapportant au problème du fluage du béton.

Fascicule qui rassemblera les traductions de travaux étrangers relatifs au flambage.

SUPPLÉMENT AUX

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

NOVEMBRE 1956

Neuvième Année, N° 107

Série : TECHNIQUE GÉNÉRALE DE LA CONSTRUCTION (19)

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

SÉANCE DU 21 FÉVRIER 1956

sous la présidence de **M. Gérard BLACHÈRE,**

Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,

Directeur de la Construction au Secrétariat d'État à la Reconstruction et au Logement

**TENDANCES NOUVELLES DE L'INDUSTRIALISATION
DU BATIMENT**par **M. Jean MEUNIER,**

Ingénieur E. T. P. *

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT - ET DES TRAVAUX PUBLICS

EXPOSÉ DE M. MEUNIER

Directeur Technique de la Société des Procédés Roger Marie (SO. P. RO. MA.)

INTRODUCTION

Il y a quelques semaines M. Spinetta, Directeur de la Construction au Ministère de la Reconstruction et du Logement a bien voulu rappeler dans son exposé de présentation des techniques de préfabrication de M. Raymond Camus, l'état d'esprit qui a présidé aux premières recherches de ce courageux pionnier de la préfabrication.

De cet état d'esprit est née une véritable philosophie constructive et l'on a vu, sous l'impulsion de M. Spinetta, *les procédés de construction utilisant la préfabrication s'orienter vers une intégration en des éléments fonctionnels des gestes qui, ordinairement, correspondaient à l'intervention en œuvre des différents corps d'état.*

Les procédés de préfabrication SO. P. RO. MA que je vais m'efforcer de décrire relèvent entièrement de cette philosophie.

En effet, le désir de supprimer les corps de métier travaillant sur le chantier ainsi que le souci de diminuer au maximum les soudures horizontales et verticales afin d'apporter une solution satisfaisante au problème du « joint » ont conduit M. Roger Marie, inventeur du procédé, à préfabriquer en usine des éléments de grande dimension entièrement terminés, mais cependant aisément transportables.

La fabrication de tels éléments n'est concevable qu'en usine. C'est uniquement en usine que l'on peut apporter à des éléments préfabriqués de grande importance le soin et la rigueur désirables.

Enfin, c'est en usine que l'on peut utiliser des machines semi-automatiques que l'avenir rendra peut-être entièrement automatiques. Pour conduire ces machines, des ouvriers qualifiés du secteur du bâtiment ne sont pas nécessaires, ce qui ne manque pas de présenter, aujourd'hui où la main-d'œuvre est rare et coûteuse, certains avantages.

M. Fougea a d'ailleurs rappelé cela en ces termes à propos de ses récentes réalisations à Évreux : « Industrialiser le bâtiment, dit-il, c'est utiliser au maximum des machines automatiques conduites par des ouvriers spécialisés formés en quelques jours, ce qui est un progrès très important en France où le programme de construction conçu et réalisé en traditionnel exigerait un nombre important et introuvable d'ouvriers qualifiés du secteur du bâtiment ».

On arrive donc naturellement à la pensée d'éléments de grande dimension fabriqués complètement en usine.

Pourtant la notion d'usine choque en général les entrepreneurs de bâtiment.

Cela tient peut-être au fait, comme le soulignait M. Stéphane Claude Président de la *Commission Générale d'Études de l'Aménagement et de la Construction de Locaux à Usage Industriel* que le mot usine suggère l'idée d'une production continue dans un local fixe à l'aide d'un outillage créé spécialement en fonction d'une fabrication librement étudiée est très précisément définie par un industriel.

RÉSUMÉ

Le procédé Roger Marie employé par SO.P.RO.MA. utilise comme matériau de base le béton de pouzzolane pour constituer de grands éléments préfabriqués dans une usine foraine.

Les éléments dans lesquels des alvéoles tronconiques sont ménagés au cours du coulage, parallèlement aux faces principales, sont étuvés en vapeur saturée à la pression atmosphérique. Les éléments sont armés de ronds préalablement enrobés de mortier frais. Les panneaux sont livrés revêtus intérieurement de plâtre et extérieurement d'un enduit.

Les éléments de plancher nervurés sont coulés à l'envers sur leur revêtement en carrelage ou en chape ciment. On décrit les détails de la chaîne de fabrication.

SUMMARY

The Roger Marie process, employed by SO.P.RO.MA. uses possolan concrete, as a basic material, in the construction of large elements prefabricated in a travelling plant.

The elements, in which truncated cone cavities are made during the pouring, parallel to the principal faces, are cured in saturated steam at atmospheric pressure. The elements are reinforced with bars previously coated with fresh mortar. The panels are delivered with a plaster coating on the interior surface and with a primer coat on the exterior surface. The ribbed floor sections are poured in the inverted position on to their coating of tiles or of cement. The details of the production chain are described.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

Idee qui, valable pour les usines des industries évoluées comme la mécanique ou l'automobile n'est plus valable lorsqu'on l'applique au bâtiment car, comme l'a écrit M. Balency-Béarn : « Le bâtiment conserve à des degrés divers mais toujours d'une façon certaine, tous les caractères de ce que l'on peut appeler « la création des métiers d'art ». Les formes se corrigent en naissant, les idées viennent au fur et à mesure des volumes, d'où les repentirs, les retouches, la brouette, les gravois, la ficelle, la poulie et le gaspillage.

« Ce caractère de création continue s'allie assez bien avec la volonté de nombreux architectes et des clients qui, dans nos pays latins en particulier, font du bâtiment un véritable testament individuel.

« Les uns comme les autres veulent se survivre par une œuvre marquante, autant que possible différente des autres, d'où, à côté de réussites étonnantes, des formes plus dépendantes de la mode et du prestige que des nécessités réelles des modes opératoires.

« Il s'agit plus d'émouvoir et de se survivre que de résoudre un problème d'efficacité et d'économie en prenant des risques. »

Dans ces conditions, il n'est pas surprenant, qu'étouffé par le poids d'une tradition qui l'asservit à l'architecte, l'entrepreneur soit sceptique à l'égard de la préfabrication et qu'il considère l'idée d'usine comme une anticipation fantaisiste dont les résultats ne peuvent être qu'illusoire.

Cependant cette idée est éminemment valable mais encore faut-il l'adapter aux conditions particulières d'une industrie à peine naissante qui, malgré les efforts du Commissariat général à la Productivité et de la Fédération Nationale du Bâtiment ⁽¹⁾ n'est encore qu'un ensemble de métiers et de professions plus ou moins tributaires les uns des autres.

Car, on peut chaque jour observer sur les chantiers de bâtiment, comme le faisait remarquer non sans humour un ingénieur des mines, que celui qui conçoit n'est pas celui qui calcule, ni celui qui contrôle, ni celui qui constate, ni, évidemment, celui qui construit.

Pourtant concevoir, calculer, contrôler, constater et fabriquer sont bien les impératifs qui ont permis à l'industrie, que ce soit la mécanique ou l'automobile, de faire progresser leurs productions d'une manière continue.

Néanmoins bien que l'usine de préfabrication apparaisse actuellement comme une *mutation brusque* dans le cadre de l'évolution traditionnelle du bâtiment, elle est possible. Il en existe d'ailleurs un certain nombre et le Président Fougère ainsi que M. Raymond Camus ont bien montré en décrivant à cette même tribune leurs procédés de fabrication, la contribution importante que de telles usines sont en mesure d'apporter aux Pouvoirs Publics pour résoudre l'angoissant problème du logement.

(1) — matérialisés par la création de l'Association Professionnelle pour l'Accroissement de la Productivité dans l'Industrie du Bâtiment (A. P. R. O. B. A.)

À mon tour je voudrais indiquer avant de parler de l'ensemble des procédés S. O. P. R. O. M. A., que je vais décrire en partant du matériau de base, quelques-unes des considérations qui nous ont conduits à adopter en matière d'usine les trois impératifs suivants :

- L'usine doit être simple et rustique ;
- Ensuite, de capacité de production moyenne ;
- Enfin, montable, démontable et transportable facilement et rapidement.

Simple et rustique car, comme l'a indiqué M. Spinetta, la rusticité des modes opératoires postule les bons rendements.

De capacité de production moyenne, car une usine de bâtiment verra sa production absorbée par un nombre nécessairement limité de chantiers, ceux-ci se trouvant dans un cercle théorique dont le centre sera l'usine et le rayon la distance maximum de transport acceptable.

Montable, démontable, et transportable facilement, car une usine fixe quel que soit le lieu où elle ait été construite devra tôt ou tard fermer ses portes faute de marchés ; alors qu'une usine mobile, après avoir exécuté un lot de logements, pourra être démontée, transportée et remontée là où sa présence s'avèrera nécessaire.

Là intervient aussi la notion de simplicité et de rusticité, car le coût du démontage, du transport et du nouveau montage de l'usine devra être tel, que son déplacement puisse être effectué même pour une quantité limitée de logements.

Dès lors, compte tenu de ces considérations, le problème de la préfabrication peut être posé de la manière suivante : *fabriquer entièrement en usine, suivant un processus simple et rustique, des éléments de grande dimension comprenant tous les dispositifs de construction et d'équipement du premier et second œuvre, l'usine étant « foraine » c'est-à-dire montable, démontable et transportable facilement.*

LE MATÉRIAU DE BASE

La plupart des préfabriquants lourds utilisent la technique des murs porteurs. Cette technique exige de la part du matériau deux sortes de qualités : tout d'abord des qualités de résistance et ensuite des qualités d'habitabilité.

En ce qui concerne les qualités de résistance, on sait qu'après mise en place, les murs porteurs travaillent à des taux excessivement faibles, il n'y a donc pas là de points importants à résoudre.

En ce qui concerne les efforts auxquels sont soumis les éléments préfabriqués lors de leur élaboration, M. Barets, à cette tribune même, a indiqué qu'il était primordial de ne pas avoir à prévoir d'armatures ou de ferraillements spéciaux pour ces efforts qui sont secondaires. J'indiquerai comment les machines utilisées par la S. O. P. R. O. M. A. permettent précisément

de ne pas infliger aux panneaux préfabriqués des efforts trop importants.

Ce point supposé résolu, restent les problèmes posés par l'habitabilité : isophonie, isothermie et aération des murs. Il faut entendre par aération des murs la faculté que le mur a de rester sain. *Un mur doit pouvoir « respirer »*, sinon, par phénomène de réaction en chaîne et par augmentation du coefficient K, le mur emmagasine de plus en plus d'humidité, cette humidité imbibe entièrement le matériau constitutif du mur et amène par la suite des désordres intérieurs graves.

A priori, de grands éléments constitués à l'aide de bétons légers, semblent mieux convenir aux exigences de l'habitabilité (diminution du nombre de joints et aération des éléments dans la masse), de plus, leur poids relativement faible par rapport à leur surface permet de réduire d'une manière assez sensible la force des engins de levage et de manutention et de diminuer ainsi le coût d'investissement d'un poste important de l'usine de préfabrication.

La SO. P. RO. MA. utilise comme matériau de base le béton de pouzzolane.

D'après la définition du *Centre Scientifique et Technique du Bâtiment* :

— La pouzzolane est une roche naturelle constituée par des scories volcaniques; elle possède une texture scoriacée et alvéolaire et est essentiellement composée de : silice, alumine et oxyde ferrique.

Pourcentage de sulfure : inférieur à 0,5 %

Pourcentage de sulfate : inférieur à 1 %.

Par mètre cube de béton mis en place, le dosage est le suivant :

450 litres de pouzzolane	0, 7
900 —	— 7,15

Dosage.

Le dosage en ciment, par mètre cube en place, pour un béton légèrement piqué et damé, est avec du CPA 250/315 :

— Pour les éléments faiblement armés (murs et cloisons)	300 kg
— Pour les éléments armés (planchers et toitures)	330 kg

Mise en œuvre.

La pouzzolane étant préalablement arrosée à refus, on la laisse reposer environ 2 h, dès lors, elle possède la quantité d'eau nécessaire à son mouillage et à l'hydratation du ciment.

Le gâchage se fait dans un malaxeur à contre-courant (malaxage forcé) et dure environ trois minutes pour une gâchée de 125 litres, temps compté à partir de l'introduction du ciment dans la cuve.

Le durcissement accéléré par le traitement en étuve.

Le durcissement en vapeur saturée à la pression

atmosphérique a été étudié par les *Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics* en 1948.

De ces études, il résultait que la méthode de durcissement en vapeur à la pression normale est excellente pour les CPA, sous réserve d'éviter les gonflements de surface dus à la stagnation des eaux de condensation.

Ces gonflements se produisent :

— Soit en surface : choc thermique des eaux de condensation qui tombent sur la surface des pièces très chaudes;

— Soit dans la masse : action physico-chimique : par hydratation de la chaux et de la magnésie surcuite ainsi que par décomposition cristallographique des aluminates hexagonaux.

Dans le procédé on évite ces gonflements intempêtes en inclinant les pièces traitées.

Les panneaux sont en effet coulés sur une table roulante dont la plate-forme peut s'incliner de 30° par rapport au châssis sous l'action de deux vérins (fig. 1).

Dès lors, les eaux de condensation s'évacuent automatiquement et les gonflements sont en partie évités.

Je ne m'étendrai pas sur cette méthode, elle est connue, d'éminents techniciens l'ont utilisée avant nous. Il est néanmoins utile de signaler que la SO. P. RO. MA. traite ses bétons dans la masse.

De ce traitement, il résulte une expansion, conséquence de trois actions simultanées :



FIG. 1. — Table en étuve avec plate-forme inclinée.

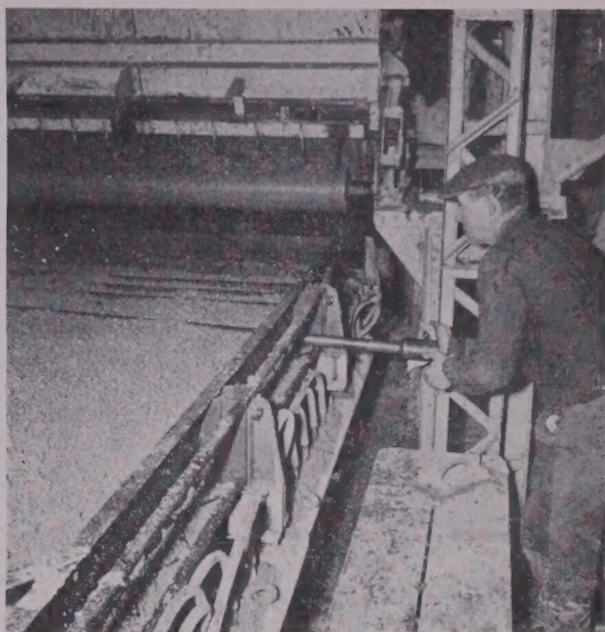


FIG. 2 et 3. — Mise en place des tubes tronconiques.

— L'augmentation volumétrique de l'air inclus dans le béton et l'agrégat,

— La circulation de la vapeur dans la masse même du béton ;

— L'échauffement suivi de vaporisation de l'eau dans la pouzzolane.

Cet effet est obtenu de la manière suivante :

Lors du coulage, on noie dans la masse du béton des tubes tronconiques qui traversent de part en part la pièce, parallèlement aux faces principales et qui prennent appui sur des orifices situés dans les bords de moules haut et bas (fig. 2 et 3).

Après pilonnage ces tubes sont démoulés parallèlement à l'axe, par passage dans le trou du moule bas. On constate qu'après le retrait des noyaux le béton reste en place sans s'effondrer (fig. 4).

Ceci tient au fait, que lors du damage, le béton est mis en cohésion. Cette action entraîne, en effet, une diminution des rayons de courbures des ménisques qui lient les constituants du béton, ce qui crée conformément à la loi de Laplace, une augmentation des tensions capillaires autour des tubes.

Ces forces de tension s'opposent aux forces massiques des éléments situés au-dessus des tubes et, au démoulage, l'alvéole correspondant à leur volume ne s'effondre pas.

Chaque alvéole est mise en communication avec la source de vapeur par l'intermédiaire d'une tétine solidaire d'un réservoir fixé au chariot porteur (fig. 5, 6 et 7).

Lors du traitement en étuve la pièce est soumise à la fois à une action de surface et à une action intérieure.

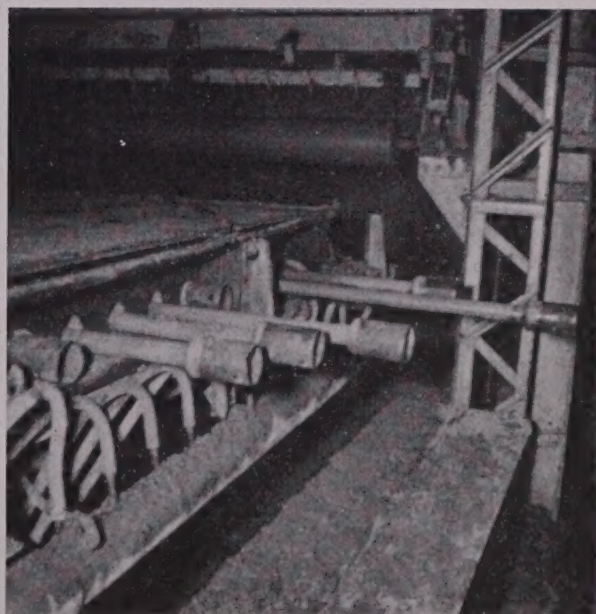


FIG. 4. — Retrait des tubes tronconiques.

Ce traitement présente des avantages. Tout d'abord il permet une répartition très homogène de la température et une grande rapidité de prise. Il faut compter environ 15 % de gain de résistance pour un même temps de traitement. Ensuite, il permet une expansion du béton, expansion homogène, qui aère le béton, l'allège, et de plus le serre le long des

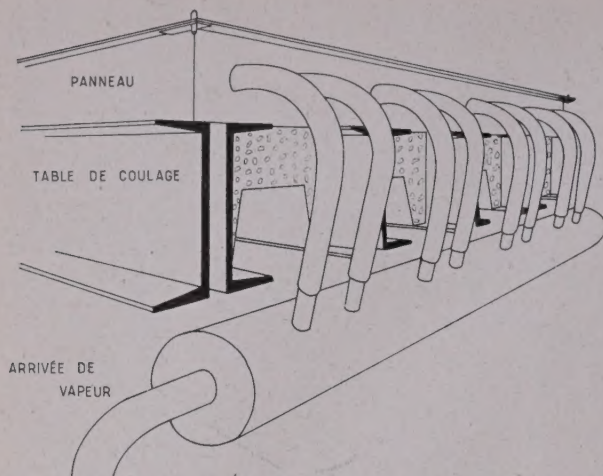


FIG. 5. — Distribution de vapeur à l'intérieur des panneaux.

bords du moule. Les bords de moule étant au préalable enduits d'un mortier de ciment, le phénomène d'expansion utilisant ce mortier de ciment comme lubrifiant permet d'obtenir le long des bords de moule, des arêtes vives qui sont avantageuses pour le montage des éléments.

Au point de vue résistance mécanique, les bétons de pouzzolane employés ont les caractéristiques suivantes :

Compression : 100 kg/cm² en moyenne

Flexion : 12 à 15 kg/cm².

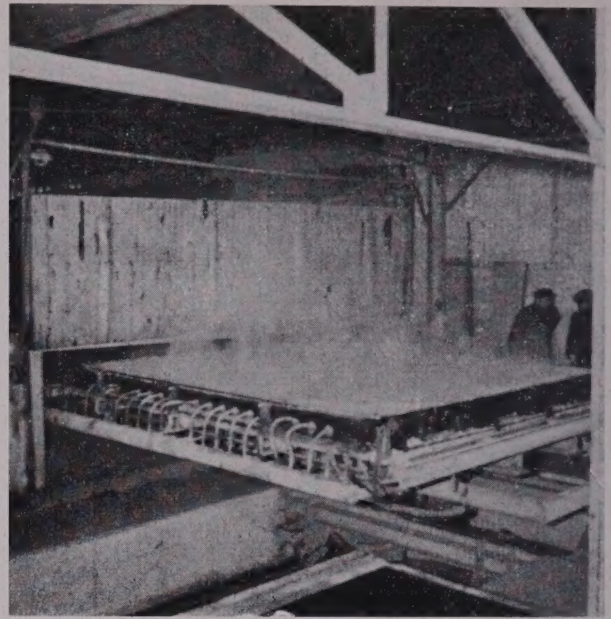


FIG. 7. — Panneau sortant d'étuve.

Le béton traité suivant ce procédé présente de plus de bonnes qualités d'habitabilité du fait de son aération forcée, il est peu dense puisqu'il ne pèse environ que 1 200 kg au mètre cube, et permet en outre d'obtenir des pièces rigoureusement dimensionnées.

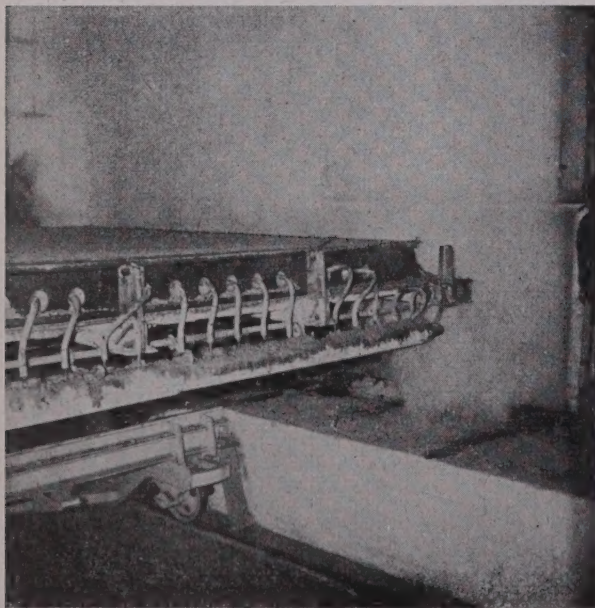


FIG. 6. — Tétines mises en place dans les alvéoles avant étuvage.

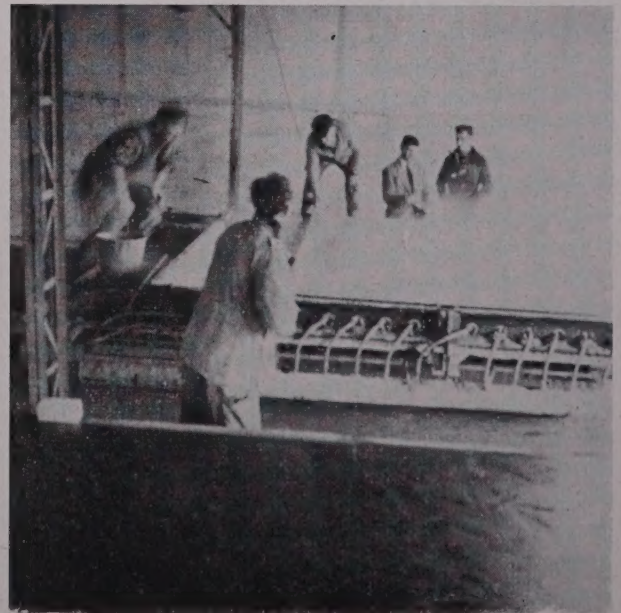


FIG. 7 bis. — Étuvage dans la masse du béton de pouzzolane et traitement de l'enduit extérieur.

Je parlerai maintenant de l'adhérence des fers dans le béton de pouzzolane.

Le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment a agréé le procédé SO. P. RO. MA en ce qui concerne les pavillons individuels, et dans cet agrément il nous a permis d'exécuter des éléments de pouzzolane armé.

Néanmoins nous ne possédons pas encore à l'heure actuelle une expérience suffisante du comportement de ces éléments pour pouvoir étendre leur emploi aux immeubles à étages. C'est donc une solution de prudence et de sagesse dans le cas de ces immeubles, d'utiliser pour les pièces travaillant en flexion (planchers haut et bas) le béton armé classique. Dans l'avenir, si les essais auxquels nous procédons nous donnent satisfaction, nous nous efforcerons d'utiliser le même agrégat pour tous les éléments exécutés par la même usine, afin d'éviter entre autres les problèmes que pose le stockage.

Bien que le béton de pouzzolane présente d'excellentes caractéristiques de résistance à la flexion, ses qualités d'adhérence sont pas contre médiocres. Cela tient à sa texture alvéolaire ainsi qu'au manque de serrage de l'agrégat de pouzzolane. Dans le béton que nous utilisons la proportion de fines est assez faible et l'effet de paroi est très sensible le long des armatures qui sont dans les panneaux.

Nous nous sommes appliqués à résoudre le problème de l'adhérence des fers en disposant autour des armatures une couche de mortier frais préalablement au coulage du béton de pouzzolane. Ceci permet, en plus, de protéger les armatures contre la présence éventuelle de sulfure dans la pouzzolane (bien que théoriquement la pouzzolane soit exempte de sulfures). Enfin, ceci réalise un serrage très satisfaisant autour des armatures, les efforts d'adhérence étant ensuite exactement transmis à la masse de la pouzzolane.

Ainsi nous pouvons fabriquer des éléments armés en béton de pouzzolane qui donnent des coefficients de sécurité de 2,5 à 3, le coefficient d'équivalence béton-acier étant pris dans les calculs égal à 25.

Les conditions d'habitabilité du matériau.

Je ne parlerai ni de l'isothermie, ni de l'isophonie. Ces qualités, propres au béton de pouzzolane, sont connues. J'explicitai seulement l'évolution des zones de condensation dans nos panneaux.

En hiver, entre une ambiance chaude et une ambiance froide, il y a une différence de pression, et par suite mouvement d'air, de l'intérieur (chaud) vers l'extérieur (froid).

L'air intérieur d'une habitation est chargé d'humidité. Par suite le fluide cheminant à travers les murs contient de la vapeur d'eau parfois dans d'assez fortes proportions (jusqu'à 70 %).

La courbe des températures au sein du mur est décroissante lorsque l'on va des enduits intérieurs vers les enduits extérieurs. L'air humide traversant

ce mur peut donc atteindre son point de rosée en un point quelconque.

Si cela est, ce qui est courant, et si le mur n'est pas aéré dans sa propre structure il y a augmentation du coefficient K.

Le coefficient angulaire de la courbe des températures augmente donc, et le point de rosée est situé en aval du point précédent.

Par suite, comme conséquence de ce phénomène en chaîne, le mur se trouve totalement imbibé.

Ce phénomène est très dangereux, car l'humidité entraîne la dégradation des peintures, désagrége progressivement le mur en époque de gel, détermine la rupture de liaison des différents feuillets constitutifs et en règle générale rend l'habitat malsain.

On détermine aisément la courbe des températures au sein d'un mur, en connaissant les coefficients de conductibilité et l'épaisseur des matériaux constitutifs.

On sait que la résistance thermique d'un élément de paroi est l'inverse de sa conductance.

$$r = \frac{1}{k} = \frac{e}{\lambda}$$

e désignant l'épaisseur de l'élément

λ désignant la conductivité thermique.

On sait de plus, que le coefficient de transmission ou conductance d'une paroi est de la forme :

$$\frac{1}{k} = \Sigma r = \frac{\Sigma l}{k}$$

Soit donc, un élément de paroi dont les feuillets présentent au passage du flux de chaleur les résistances r_1, r_2, r_3, \dots etc.

Si Δt est la chute de température totale, $\Delta t_1, \Delta t_2, \Delta t_3$ les chutes partielles dans la paroi, R la résistance thermique de l'élément, on peut écrire :

$$\frac{\Delta t}{R} = \frac{\Delta t_1}{r_1} = \frac{\Delta t_2}{r_2} \text{ etc}$$

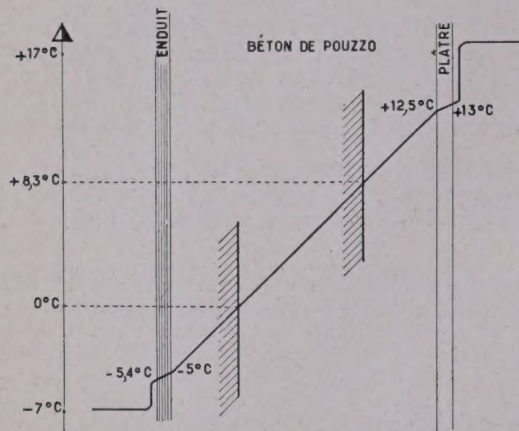
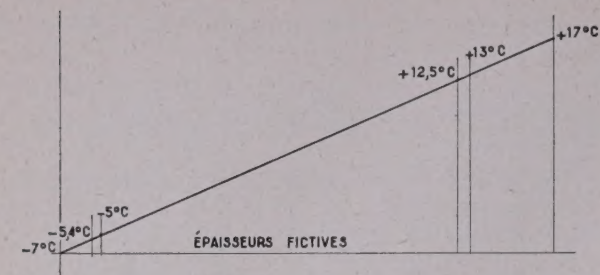
La chute de température est linéaire, proportionnelle aux résistances, c'est une expression de la loi de Fournier.

Par simple recherche graphique on détermine la chute de température.

La figure 8 donne un exemple de cette recherche pour un mur en béton de pouzzolane.

La figure 9 est relative aux murs alvéolés que nous utilisons. Elle a été déterminée pour une température intérieure fixe de +17° et une série de températures extérieures décroissantes.

Pour un pourcentage d'humidité déterminé, le diagramme de Mollier donne la température de saturation et la pression de saturation.



Dans la partie supérieure, on trouve en abscisse les épaisseurs fictives proportionnelles aux valeurs de $\frac{e}{\lambda}$.

FIG. 8. — Détermination des températures au sein d'un mur en béton de pouzzolane.

Sur les figures 8 et 9 on a relevé la position des points de rosée correspondant à une humidité de 60 % et une température intérieure de + 17°.

La figure 10 donne la variation de la température de la face extérieure du mur θ_e en fonction de la température extérieure t_e . C'est une vérification des résultats graphiques des premières figures obtenues en utilisant la formule :

$$\theta_e = t_e \left(1 - \frac{r_e}{R} \right) + \frac{r_e}{R} t_i$$

où $t_i = + 17^\circ$ (température intérieure)
 $r_e = 0,055$ (résistance thermique de la surface extérieure)
 $R = 0,832$ (résistance thermique totale de l'élément).

De la courbe des températures ainsi déterminée, on a déduit la courbe des pressions de saturation théoriques pour les différents points du mur. Cette courbe s'obtient par lecture du diagramme de Mollier.

Ceci donne sur la figure 11, pour les différentes valeurs de la température, les pressions de saturation théoriques suivantes

	mm de mercure
$t_i = + 17^\circ$ pression de saturation	14,53
$\theta_1 = + 13^\circ$	11,23
$\theta_2 = + 12,5^\circ$	11
$\theta_3 = - 5^\circ$	3
$\theta_4 = - 5,4^\circ$	2,80

Il reste dès lors à déterminer la courbe des pressions réelles à l'intérieur du mur. Si ces pressions réelles sont supérieures aux théoriques, on aura condensation.

Il suffira donc de tracer les deux courbes et de voir si elles se coupent pour juger de l'état du mur.

La courbe des pressions réelles s'obtient en tenant compte de la perméabilité des différents matériaux. Il s'agit d'un problème de résistance analogue à celui des chutes de températures.

La perméance P , la porosité p et l'épaisseur e sont liées par la formule :

$$P = \frac{p}{e}$$

La résistance au passage de la vapeur d'eau est caractérisée par l'inverse de la perméance :

$$\rho = \frac{1}{P} = \frac{e}{p}$$

De même pour plusieurs feuillets, on aura :

$$\rho = \sum \frac{e}{p}$$

soit une formule absolument analogue à celle de la chute de température, λ étant remplacé par r .

Connaissant les porosités on a par recherche graphique :

	mm de mercure
Pression réelle intérieure	8
Pression réelle à la limite plâtre béton	7,6
Pression réelle à la limite du mortier	3,2
Pression réelle extérieure	2

Cette courbe reportée sur la figure 11 permet donc d'affirmer que la zone de condensation est très réduite et peut disparaître complètement en augmentant la perméabilité de l'enduit.

Cet excellent résultat est dû à la nature même du mur.

LE PROBLÈME DES REVÊTEMENTS

Les éléments doivent être terminés en usine. J'ai insisté sur ce sujet tout à l'heure.

En ce qui concerne les revêtements extérieurs, les méthodes de préfabrication actuelles proposent des solutions très valables, on trouve des enduits en mortier de ciment, des enduits en mortier batard, de la mignonette lavée etc...

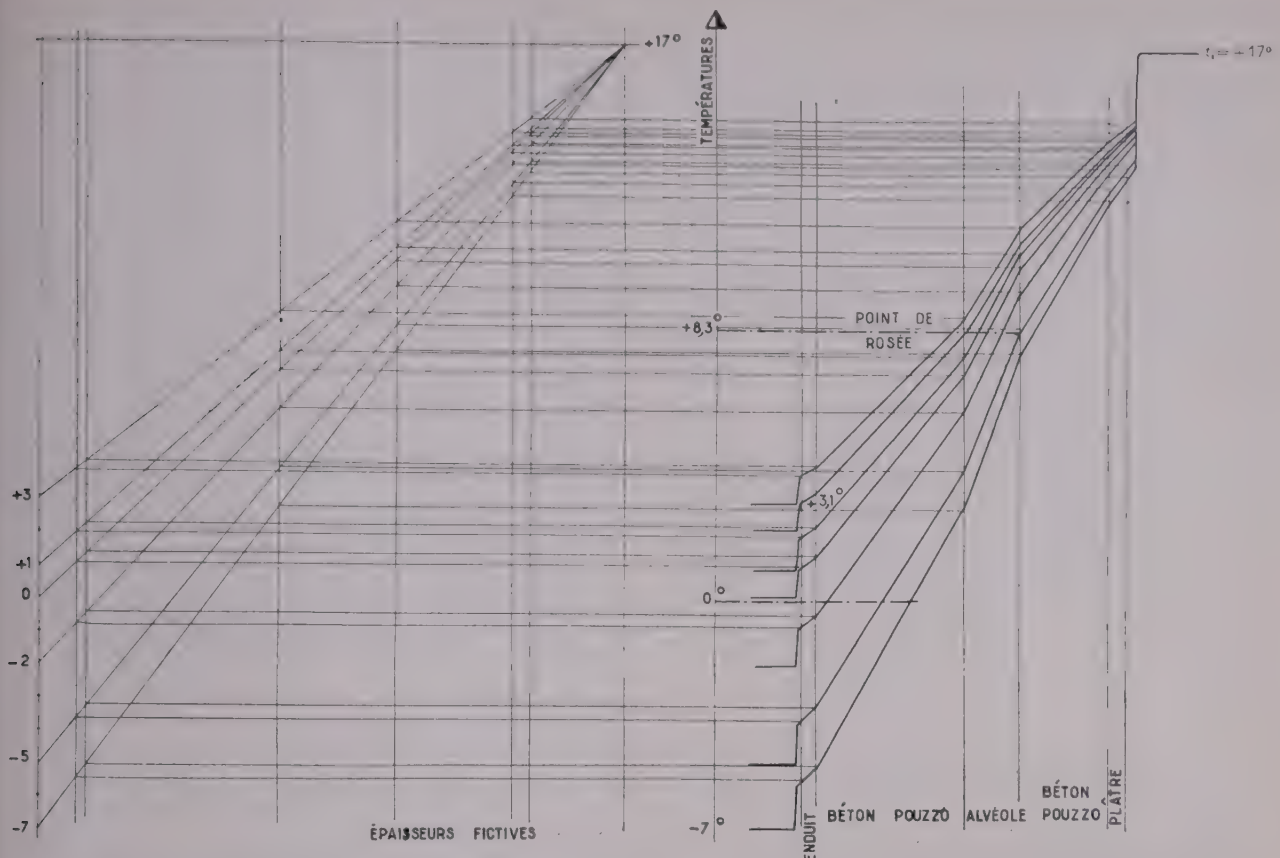


FIG. 9. — Courbes des températures au sein d'un mur alvéolé SO.P.RO.MA., la température intérieure restant fixe et la température extérieure étant décroissante (+ 3° à - 7°).

Par contre, le problème des revêtements intérieurs à partir du matériau traditionnel, plâtre, a souvent rebuté les préfabricants. A ma connaissance, seul M. Raymond Camus, a tenté quelques expériences dans ce domaine.

M. Roger Marie s'est penché depuis de longues années sur le problème du plâtre, estimant que le plâtre est un élément de confort dans une habitation, qu'il représente un volant hygrométrique certain, et qu'au point de vue isothermie et commodité, ce matériau doit être maintenu. Ce point de vue est courant; néanmoins, le manque de plâtriers et leurs exigences fait peu à peu abandonner le plâtre. Suivant M. Brenier Délégué Général de la SOCOTEC, « l'entreprise n'est en effet pas hostile au plâtre, mais seulement aux sujétions que son utilisation détermine, dont les exigences des plâtriers ne sont pas les moindres ».

En préfabrication l'utilisation du plâtre se heurte à certaines difficultés; en effet, les différences de structure cristalline des précipités de plâtre et de ciment rendent pratiquement impossible une liaison entre la couche du plâtre préalablement coulée en

fond de moule et la couche de béton coulée ensuite sur sa surface durcie; la même raison rend une liaison au niveau du sable impossible car, si le sable adhère au ciment, il ne parvient pas à adhérer au plâtre.

M. Roger Marie a imaginé de réaliser une liaison au niveau de l'agrégat. Il opère de la manière suivante: ayant coulé une couche de plâtre au fond d'un moule, il gravillonne la surface de manière à ce que les éléments d'agréats pénètrent de moitié environ dans le plâtre, et ne le traversent pas. Il laisse durcir. Ensuite, il coule à la surface du béton. Il en résulte que les grains d'agrégat sont pris par moitié dans le plâtre et par moitié dans le béton.

Ce procédé est parfait théoriquement. Pratiquement il est difficile à mettre en œuvre industriellement, car, comment apprécier la consistance d'un plâtre quant au temps de début et de fin de prise alors qu'on n'a que des données bien imprécises sur des sacs de plâtre appartenant à des livraisons différentes? Et comment déterminer la hauteur de chute des gravillons pour obtenir une bonne pénétration sur ses plâtres?

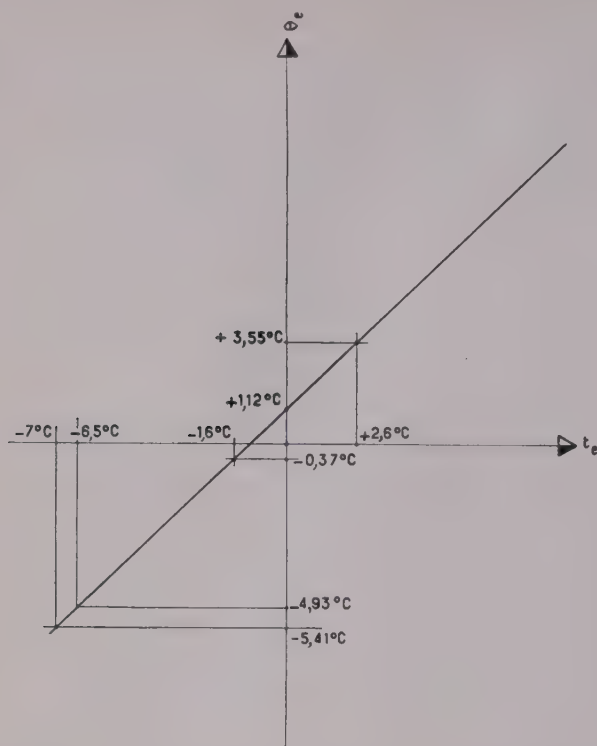


FIG. 10. — Variation de la température de la face extérieure du mur en fonction de la température extérieure.

Pression en mm de mercure

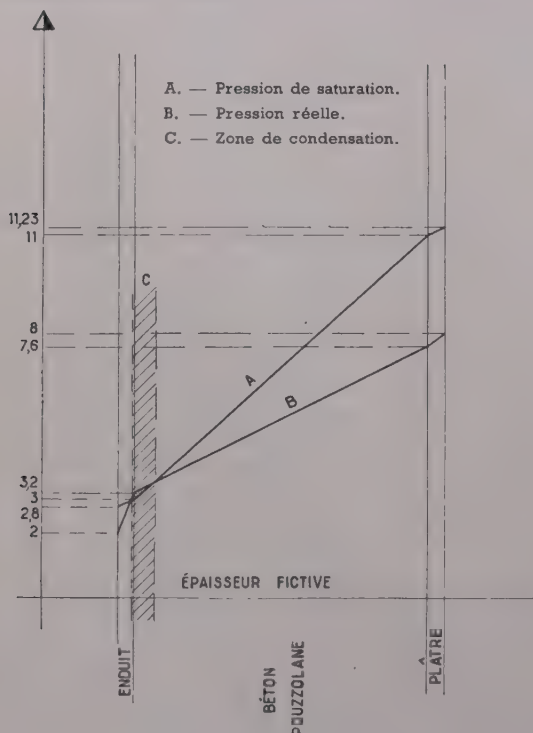


FIG. 11. — Courbe des pressions réelles à l'intérieur du mur.

D'autre part, le tapis d'agrégats de liaison doit être suffisamment serré mais pas trop, car si deux grains d'agrégat se présentent l'un sur l'autre il y a une discontinuité entre les deux couches.

Enfin, les grains d'agrégat ne doivent pas rouler, car autrement ils présentent vers le béton une surface plâtrée sur laquelle ce dernier ne prendra pas.

Devant ces difficultés, nous avons imaginé le procédé suivant :

On coule une couche de plâtre. Entre le début et la fin de sa prise on coule directement du béton de pouzzolane dans le plâtre encore liquide. La méthode est satisfaisante, sous réserve d'un problème que j'aborderai à propos de la troisième méthode et compte tenu des imperfections d'aspect.

Les grains d'agrégat risquent en effet de traverser la couche de plâtre et de se présenter sous l'apparence de fantômes à la surface des murs terminés.

Après ces tâtonnements, nous avons mis au point la méthode qui est utilisée actuellement.

On coule une première couche de plâtre. Entre le début et la fin de sa prise on coule une seconde couche; et dans cette seconde couche on opère comme plus haut - les gravillons qui traversent la seconde couche s'arrêtent au niveau de la première et n'apparaissent plus sous forme de fantômes (fig. 12 et 13).

Deux points ont été étudiés, et tout particulièrement celui du sel de Candiot. Logiquement, à la liaison plâtre-ciment, il devrait y avoir formation de ce sel. Je rappelle que nos pièces sont étuvées et je donne ici une explication due à M. Lafuma l'éminent Direc-



FIG. 12. — Coulage de la couche de plâtre.



FIG. 13. — Répandage du béton sur la couche de plâtre.

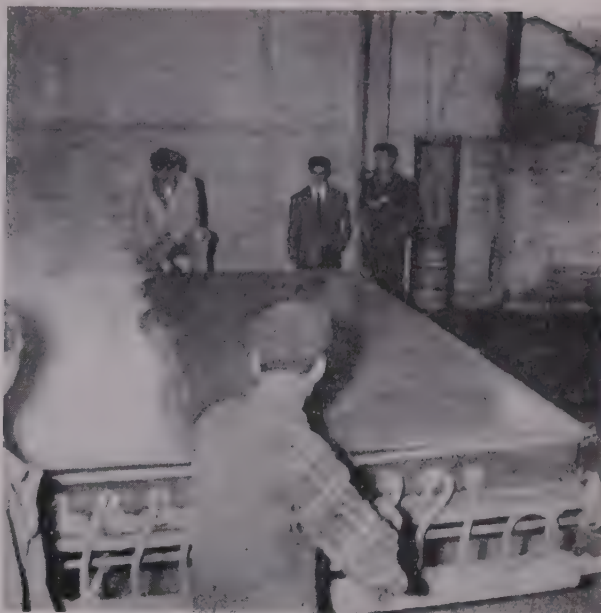


FIG. 14. — Répandage de l'enduit extérieur sur le panneau sortant d'étuve.

teur du Centre d'études et de Recherches des Liants Hydrauliques. La stabilité du sel de Candlot que M. Lafuma a étudiée avec M. Brocard, est connue dans les conditions ordinaires de température et de pression. On ne sait pas ce qui se passe dans des conditions différentes. Il est probable que le sel de Candlot ne peut se former dans de telles conditions, ou encore qu'il se décompose.

La seconde question qui a été étudiée est la liaison des deux couches de plâtre. Il n'est pas certain qu'en coulant sur une couche de plâtre déjà prise une deuxième couche liquide, on obtienne adhérence des deux couches. Dans le procédé envisagé, le problème ne se pose pas car on coule la seconde couche de plâtre avant que la première soit entièrement prise. Dès lors, l'adjonction de la seconde couche ne représente qu'une augmentation du volume de la solution sursaturée qui précipite. Il n'y a aucune raison pour qu'il y ait alors discontinuité.

Problème des revêtements extérieurs.

Les revêtements extérieurs proposés par le procédé Roger Marie ont la propriété, et c'est la caractéristique du procédé, de ne pas faïencer.

Ceci est dû au fait que lors du traitement en étuve, la pièce est mise en température de manière homogène. Il en résulte une dilatation. Lorsque l'on sort la pièce de l'étuve et que l'on étale un mortier classique, elle perd des calories, en se rétractant naturellement, elle met donc en quelque sorte l'enduit en précontrainte.

Il en résulte que les phénomènes de retrait qui sont des tensions dues au support indéformable sont

annulés dans ce cas par les phénomènes de compression dus à la contraction de la pièce.

Il est enfin important de signaler l'influence favorable qui résulte de la présence de la vapeur d'eau. Pendant toute la durée du traitement, la pièce emma-



FIG. 15. — Enduit extérieur terminé.

gazine de la vapeur d'eau, par conséquent la prise s'effectue en atmosphère constamment humide. De plus la vapeur d'eau, s'échappant de la pièce crée un courant qui empêche les poussières de tomber sur la surface d'accrochage (fig. 14). D'autre part, pendant toute la durée de prise la vapeur traverse le mortier d'enduit (fig. 15). Toutes ces conditions d'application expliquent l'absence de faïençage.

Revêtement de sol.

En ce qui concerne les toitures, le problème est identique à celui des revêtements de murs, la face inférieure formant plafond étant plâtrée, la face supérieure formant couche de réception de l'étalement étant enduite d'un mortier de ciment.

Pour les planchers, les données sont différentes, certaines parties étant carrelées, d'autres possédant une chape de ciment à recevoir un revêtement quelconque (linoléum, plastique, etc...).

Carrelage.

C'est le matériau qui est posé en premier lors du coulage d'un panneau de plancher. Ces panneaux constitués par un hourdis nervuré sont en effet coulés à l'envers, nervures vers le haut.

On procède comme suit :

— Le carrelage, carreaux de 3 mm d'épaisseur, préalablement collés sur des feuilles de papier de manière à respecter les dimensions des joints, est posé sur le fond du moule; papier vers le bas.

— Après avoir mouillé soigneusement, on verse un mortier très liquide sur la surface carrelée, le mortier pénètre dans les joints, recouvre les carreaux et forme ainsi la couche de liaison avec le béton de pouzzolane.

— On coule le béton de pouzzolane formant hourdis en introduisant les armatures nécessaires.

— On dispose sur cette couche nivelée à hauteur les moules destinés à délimiter les nervures.

— On coule et on arme les nervures.

Il est aisé de voir les avantages d'un tel procédé :

— Utilisation de carreaux minces; ceux-ci ne risquant pas de casser vue la planimétrie du fond de moule;

— Dressage automatique et réalisation de joints parfaits sans la servitude des méthodes de pose traditionnelles;

— Très grande rapidité de pose.

Sur le même principe, il est évident que l'on peut réaliser n'importe quel système de revêtement.

Chapes.

Les chapes sont obtenues de la même manière que précédemment en coulant le plancher à l'envers :

— Le mortier de chape étant d'abord coulé dans le fond du moule;

— On procède pour obtenir le hourdis nervuré de la même manière que pour le carrelage.

La chape parfaitement plane, permet une pose rapide et correcte du linoléum.

J'ai exposé quelques points caractéristiques du procédé SO. P. RO. MA, mais je rappelle que nous faisons de la fabrication totale, complète, et que les menuiseries métalliques, les interrupteurs, les tubes protecteurs d'électricité, tout ce qui constitue l'équipement, est incorporé au coulage dans nos panneaux, ainsi que le font la plupart des préfabriqués.

Dans le cas des pavillons individuels, les bouches de chaleur du système de chauffage (air pulsé) sont incorporées directement dans les panneaux.

LA CHAÎNE

Je vais maintenant parler de la chaîne et des machines. Je présenterai la chaîne laboratoire qui fonctionne actuellement à Saint-Ouen et j'exposerai comment, partant de cette chaîne, la SO. P. RO. MA a conçu une chaîne mobile, démontable et entièrement transportable.

La chaîne est conçue de la manière suivante :

Le panneau supporté par un chariot, dont je donnerai la constitution, se présente aux différents postes de travail; plâtrage, bétonnage, étuvage, finition, démontage, équipement.

Ceci présente un gros avantage, principalement en ce qui concerne : le coefficient caractéristique de l'utilisation de la main-d'œuvre, M. Spinetta désigne, en effet, sous ce nom l'inverse de la quantité de déplacements journaliers d'ouvriers aux différents postes de travail.

Il est certain, que dans le cas de postes fixes de fabrication le rendement des ouvriers est maximum puisque l'élément se présente successivement aux différents points de travail et que les ouvriers n'ont pas à se déplacer.

D'autre part, le problème de la qualification de la main-d'œuvre est beaucoup plus facile à résoudre et surtout plus rapide.

J'ai indiqué au début de mon exposé qu'il était économique de supprimer les armatures spéciales destinées à supporter les efforts subis par les panneaux durant leur fabrication.

C'est un point sur lequel M. Baréts insiste beaucoup, et je suis entièrement d'accord avec lui. Nous avons résolu ce problème réalisant le positionnement des panneaux par l'intermédiaire des chariots transporteurs.

Chariots.

Ce sont des chariots qui par l'intermédiaire d'une chaîne de traction, permettent de présenter le panneau aux différents poste de travail.

On peut distinguer :

— Le châssis qui est l'élément porteur roulant sur une voie de 2 m;



FIG. 16. — Bords de moules sur plate-forme de table roulante.

— La table proprement dite, mesurant 4,20 m x 4,20 m, solidaire du châssis par l'intermédiaire d'un axe, sur laquelle on coule les pièces. La partie supérieure tôlée forme le fond de moule.

— Deux vérins télescopiques permettant de soulever la table et de lui donner par rapport à la voie, toutes les inclinaisons de 0 à 90°. C'est ce dispositif qui permet la position à 30° dans les étuves, ainsi que la mise verticale de la pièce lors du démoulage.

Bords de moules (fig. 16).

Les fonds de moules sont constitués par la partie tôlée de la plate-forme.

Les bords de moules proprement dits sont constitués de la manière suivante :

— Une face en tôle pliée présentant la forme du joint à obtenir ;

— Un ensemble raidisseur fixé derrière cette face et lui donnant de la rigidité ;

— Un ensemble de fixation constitué essentiellement par un câble avec tendeurs permettant de brider le moule sur la table de coulage, ce, en une position quelconque, sans avoir à percer cette table, le système de fixation prenant appui sur son pourtour.

Les quatre bords formant le tour du moule sont assemblés par des goujons coniques et équerrés par des barres de longueur fixe ; il est donc impossible, avec ces ensembles, d'avoir des erreurs de parallélisme.

Un type de moule analogue est placé au droit des ouvertures de baies, sur les dormants, préalablement au coulage, de manière à mouler les tableaux de portes et de fenêtres.

Il convient de noter que le procédé n'utilisant à aucun moment la vibration, les bords de moules sont très simples, très rustiques et aussi assez légers.

Je signale également le dispositif de fixation des bords de moule. Il a fallu trouver une méthode de



FIG. 17.

fixation des bords de moule, permettant d'éviter de percer des trous dans le marbre qui constitue le fond de ce moule, ceci explique la présence de câbles de fixation passant dans des trous de cotes décalées.

Mélangeur à plâtre (fig. 17).

Cet appareil est constitué par une cuve recevant l'eau et le plâtre dans laquelle plongent une ou plusieurs hélices solidaires d'un arbre, lui-même entraîné par un moteur tournant à 900 tr/mn.

Le malaxage obtenu est très intense même pour des gachées de 200 litres, et permet d'obtenir un plâtre très homogène et très coulant qui lors de sa mise en œuvre peut être étalé en couches de quelques millimètres d'épaisseur, quelle que soit l'importance de la surface à recouvrir.

Répandeuse à béton (fig. 18).

Il est nécessaire pour une bonne fabrication de procéder au remplissage des moules par passes successives.



FIG. 18.



FIG. 19. — Vue générale de la chaîne laboratoire de Saint-Ouen, côté poste de démoulage.

La machine destinée à étaler le béton en couches régulières, d'épaisseur déterminée, est fixe et enjambe le chariot; ce dernier se déplaçant sous elle et recevant le béton.

Elle est constituée d'une goulotte dont la partie inférieure est formée par deux cylindres tournants.

— Le petit cylindre qui tourne vers l'intérieur de la machine est destiné à briser la voûte de béton se formant à l'orifice de la goulotte;

— Le gros cylindre tournant en sens inverse destiné à répandre le béton.

Il faut noter que les vitesses et positions relatives à ces cylindres sont réglables, ainsi que l'inclinaison générale de l'engin sur ses paliers supports; cet ensemble de réglages permet de régaler le matériau à une vitesse quelconque et suivant une épaisseur quelconque.

La chaîne laboratoire de Saint-Ouen représentée ci-dessus, indique tous les éléments de fabrication (fig. 19).

Nous nous proposons de réaliser prochainement une chaîne roulante dont nous avons conçu les plans.

Dans cette chaîne, nous nous sommes efforcés, comme dans les chaînes de construction d'automobiles, de faire exécuter respectivement les mêmes opérations aux ouvriers; l'expérience nous a prouvé que de simples manœuvres spécialisés pouvaient, en très peu de temps, faire fonctionner cet ensemble et produire des éléments dans de bonnes conditions.

L'idée directrice de cette étude a été de permettre l'utilisation de l'usine en un point quelconque du territoire (convenablement choisi évidemment) pour l'exécution d'une série de 200 F4 et de 300 F3, et d'obtenir des possibilités de démontage rapide et

de transport à un autre endroit pour une nouvelle fabrication.

Partant, certains impératifs doivent être respectés :

— Suppression au maximum du génie civil qui n'est pas récupérable;

— Appareils mobiles, facilement montables et démontables.

La surface couverte nécessaire, de 2 000 m² environ, est constituée par une charpente métallique légère et facilement démontable, seuls les dîs de scellement des charpentes sont à faire sur place. La couverture est prévue en tôle ondulée galvanisée pour permettre un démontage et un remontage sans risque de casse. Un éclairage permanent de jour est prévu par des plaques translucides en matières plastiques.

Les machines sont à poste fixe. Les pièces en cours de fabrication doivent donc se déplacer aux différents postes de travail. Les panneaux sont déplacés sur chariots auto-moteurs le long du réseau ferré desservant l'usine. Il a fallu donner une très grande souplesse à l'utilisation de cette chaîne, car les éléments entrant dans la construction d'une cellule de logement ne sont pas semblables; les temps de fabrication varient et l'immobilisation de certaines machines peut produire des bouchons dans la rotation de la chaîne.

C'est le souci d'éviter cet inconvénient qui explique pourquoi les ensembles de fabrication et de finition sont doublés tout en conservant le même nombre de machines.

La chaîne type présentée (fig. 20), suppose un terrain parfait mais il faut noter que seuls les grands ensembles :

- Voie double de fabrication;
- Dispositif d'étuvage;
- Voie double de finition;

- Poste E. — Finition des enduits extérieurs et démontage des côtés de moules.
- Poste F. — Démoulage par basculement des tables.
- Poste G. — Montage des côtés de moules.
- Poste H. — Pose des encadrements métalliques de baies ou de portes.
- Poste I. — Pose des interrupteurs électriques, boîtes de jonction, tubes électriques, éventuellement.
- Poste J. — Pose du carrelage, éventuellement.
- Poste K. — Exécution des armatures.
- Poste L. — Mise en place des armatures.

L'ensemble fonctionne de la façon suivante :

Considérons le cycle d'un chariot équipé de ses bords de moule :

— Le chariot auto-moteur, vient se mettre au poste A soit sur la voie n° 1, soit sur la voie n° 2. Le plâtre est coulé dans le moule, puis le chariot passe au poste B où il reçoit une première couche de béton.

— Les armatures sont mises en place au poste L.

— Le chariot passe au poste B pour être rempli de béton et se dirige au poste d'étuvage. Par l'intermédiaire du translateur il arrive au poste C où il séjourne 2 h 30 mn pour effectuer la prise du béton sous cloches en vapeur saturée. Pendant ce même temps les batteries d'accumulateurs électriques sont rechargées.

— Après ces 2 h 30 mn le chariot va se placer au poste D s'il y a lieu de faire un deuxième enduit de plâtre, soit au poste E si l'enduit extérieur est à faire en mortier de ciment.

— A l'un de ces deux postes D ou E, dès terminaison de l'enduit, les côtés de moules sont démoulés et mis sur le côté pour être nettoyés et rangés.

— Le chariot passe ensuite au poste F sur les fosses de démoulage pour être débarrassé de son panneau. Pour ce faire la table passe de la position horizontale à la position verticale et le panneau se trouvant sur la table est accroché à la grue pour être soulevé et dirigé sur les emplacements réservés à l'extérieur pour refroidissement.

— Le chariot se déplace par l'intermédiaire du transbordeur d'extrémité, au poste G pour le montage des nouveaux côtés de moules, puis, si besoin est, au poste H pour le montage des encadrements de baies ou des huisseries de portes.

— De ce poste et par l'intermédiaire du premier transbordeur, le chariot peut aller soit directement au poste A, soit aux postes I ou J suivant qu'il faille monter les appareillages électriques ou poser le carrelage.

— Le cycle du chariot est alors terminé.

Une telle chaîne est capable d'une production d'environ 550 logements an, et s'amortit totalement sur 1100 logements.

Comme je le disais plus haut, vu sa rusticité, son déplacement est concevable pour une série de 300 logements.

Je dois signaler que toutes les machines présentées se trouvent dans le commerce, seuls les deux engins spéciaux suivants :

- Répandeur à béton,
- Émulsionneur à plâtre,

doivent être fabriqués. Ce ne sont d'ailleurs que des engins relevant de la grosse serrurerie.

Un tel dispositif permet d'abaisser la quantité de main-d'œuvre à 0,40 homme/an/logement, fondation et finition comprises. Ceci représente environ 800 heures d'ouvriers et offre donc une solution au problème actuel de la main-d'œuvre.

Les deux points principaux permettant d'obtenir ce résultat sont les suivants :

- Travaux de finition extrêmement réduits ;
- Préfabrication exécutée rationnellement en usine « foraine ».

Dans le cadre de cet exposé, je n'ai pas voulu aborder les problèmes particuliers relatifs aux immeubles à étages. Pourtant, je puis vous affirmer que nous nous sommes attachés à les étudier et que la qualité et la rigueur des éléments fabriqués par la SO.P.RO.MA ont considérablement facilité une étude dont j'espère pouvoir vous entretenir à l'occasion d'une de nos prochaines réalisations.

CONCLUSION

Que vous dire maintenant en matière de conclusion ?

Avec courage et persévérance, nous nous sommes appliqués à résoudre, comme le souhaitait le Président Balency-Béarn, *un problème d'efficacité et d'économie*. Y sommes-nous arrivés ?

Le procédé de fabrication en usine « foraine » d'éléments de grandes dimensions que je viens de décrire présente sur ceux qui l'ont précédé divers avantages :

— Il permet d'abaisser assez sensiblement la quantité de main-d'œuvre par an, par logement ;

— Il apporte, par l'utilisation du plâtre, un élément de confort dans l'habitat ;

— Enfin, les éléments de grandes dimensions fabriqués dans notre usine « foraine » sont étuvés en surface et dans la masse, ce qui est incontestablement un progrès.

Toutefois, bien que ces avantages ne soient pas négligeables, l'originalité des procédés SO.P.RO.MA réside surtout dans la rusticité des modes opératoires qui leur permet de s'adapter aux conditions, pourtant bien particulières, de l'industrie du bâtiment actuelle.

Audacieusement, nous avons pris le risque de construire et d'expérimenter, à la SO.P.RO.MA, une usine « foraine » qui, telle une batterie de campagne, est désormais prête à entrer en action pour la bataille du logement.

Nous attendons maintenant qu'on nous assigne un secteur d'activité.

(Reproduction interdite.)

SUPPLÉMENT AUX

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

NOVEMBRE 1956

Neuvième Année, N° 107

Série : QUESTIONS GÉNÉRALES (30)

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

SÉANCE DU 3 FÉVRIER 1956

SOUS LA PRÉSIDENTENCE COMMUNE DE **M. Marcel FOURMENT**,
Président de la Société des Ingénieurs Civils de France,

et de **M. André MEUNIER**,
Président des Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics

LE PROBLÈME DE LA DOCUMENTATION DEVANT LA SCIENCE ET LA TECHNIQUE*

par **M. R. L'HERMITE**.

Secrétaire général de la Réunion Internationale des Laboratoires d'Essais et de Recherches
sur les Matériaux et les Constructions (RILEM)
Délégué général des Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE

* Publié également dans les Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France, mai-juin 1956, p. 229

AVANT-PROPOS DU PRÉSIDENT

Notre séance de ce soir a été organisée en collaboration avec l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics. Je suis heureux de saluer M. André Meunier représentant le Président de cet Institut, et le remercie d'avoir bien voulu accepter de présider avec moi cette séance.

Notre conférencier de ce soir, M. Robert L'Hermite, Délégué général des Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics, membre du Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique où il préside la Commission de l'Édition technique et scientifique, va nous entretenir du « Problème de la documentation devant la science et la technique ».

Tous, nous connaissons M. L'Hermite, aussi je ne m'étendrai pas sur sa brillante carrière. Je vous rappellerai seulement qu'il a déjà pris la parole à notre tribune, il y a peu d'années, en 1951, où il a présenté une remarquable communication intitulée : « Méthode d'auscultation des ouvrages par la détermination de la vitesse du son ». Cette conférence lui a valu d'être le lauréat de notre Prix Alphonse-Couvreux en 1953. En 1944, le Prix Merville lui avait déjà été décerné pour « la création d'un grand nombre d'appareils pour scruter la matière ». M. L'Hermite a été membre du Conseil de la Société de 1952 à 1954.

Je crois qu'étant donné sa renommée, il est inutile que je présente davantage le savant chercheur qu'est M. L'Hermite.

RÉSUMÉ

L'abondance et la dispersion de la littérature périodique risquent de décourager les chercheurs et les industriels désireux de lire. Le rôle du documentaliste est de les aider en analysant, classant les publications, mais il lui appartient en plus de renseigner le praticien et le spécialiste, d'éduquer, de vulgariser, de faire la synthèse et la mise au point des résultats de la recherche, en les mettant à la portée des utilisateurs.

Ce programme pose des problèmes d'organisation et exige une besogne ingrate de compilation. Il demande de la part des auteurs l'adoption d'une discipline et de la part des revues techniques spécialisées l'abandon de certaines habitudes journalistiques; il demande, au contraire, dans le domaine de la culture scientifique générale un sens plus littéraire de la publication. La culture pratique doit être complétée par le pamphlet, l'affiche, la note technique, voire par le renseignement téléphonique. L'essentiel est de faire économiser le temps.

SUMMARY

The abundance and dispersion of periodical literature tends to discourage the reading of it by researchers and industrialists. The documentation specialist's role is to help them by analysing and classifying the publications, to give information to the practical user and the specialist, to educate, to vulgarise, to prepare summaries of and focus attention on the results of research.

A programme of such breadth poses organization problems and demands a great deal of tedious compilation. It calls for great discipline on the part of authors and the abandoning of certain journalistic habits by the editors of specialized technical revues; in fact in the domain of scientific culture, a higher literary level is very necessary. The practical culture must be completed by pamphlets, posters, technical notices or even the telephone. The essential thing is to eliminate wastage of time.

EXPOSÉ DE M. L'HERMITE

Être informé, voilà le souci de tout technicien cultivé quelle que soit sa profession ou sa spécialité. C'est un souci moderne, car la satisfaction de ce besoin est de plus en plus difficile à obtenir. Il est hors des forces humaines de lire et surtout d'assimiler plus qu'une quantité très limitée de littérature. L'information devient alors lacunaire ou spécialisée, et même de plus en plus spécialisée. C'est pour aider l'information en facilitant la recherche et la sélection des documents que la documentation en tant que discipline particulière a vu le jour. Elle doit permettre à chacun d'utiliser avec un plus grand profit le temps dévolu à l'information pour un allègement des besognes auxiliaires. La documentation constitue une simplification méthodique à la pratique professionnelle ou générale.

Le problème étant ainsi posé, nous allons examiner les moyens de le résoudre, moyens actuels ou éventuels.

La nécessité de l'information n'est pas à préciser. Tout chercheur, homme de laboratoire ou théoricien, éprouve le besoin de connaître en permanence l'état le plus actuel et l'avancement de sa spécialité, qu'il soit mathématicien, botaniste ou électronicien. Il veut savoir les succès aussi bien que les échecs, il veut profiter des progrès et ne pas renouveler les erreurs. La recherche isolée n'est plus de ce monde lorsqu'un monde travaille en société pour une autre fin que sa délectation propre. L'industriel a besoin, lui aussi, de suivre les progrès, l'évolution des matériels et méthodes propres à son métier. Son point de vue peut être différent parce que moins spécifiquement scientifique, mais l'éventail de ses préoccupations qui passe par le côté social et le point de vue économique, n'en est pas moins un aspect de la conjoncture influant sur le progrès scientifique.

Chacun, quel qu'il soit, occupé par le progrès, par goût ou par nécessité, a donc besoin d'une mise à jour aussi fréquente que possible de la « tranche » de science ou de technique qui l'occupe. Cette instruction continuelle de la question, il doit la réaliser lui-même par la lecture des revues et des ouvrages; mais de telles publications sont faites avec un désordre qui résulte d'un libéralisme certain, mais dont le résultat n'en est pas moins effrayant. Dans un Laboratoire comme le mien, je dois recevoir plus de 400 revues. Notre champ d'activité

est large, il est vrai, mais pour le simple ingénieur spécialiste en béton armé, par exemple, qui veut rester à la page, il doit recevoir une douzaine de revues, par exemple :

- *Travaux*;
- *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*;
- *Génie Civil*;
- *Revue des Matériaux*;
- *Bâtir*;
- *Annales des Ponts et Chaussées*;
- *Cahiers du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment*;
- *American Concrete Institute*;
- *American Society of Civil Engineering*;
- *Engineering*;
- *Engineering News Record*;
- *Magazine of Concrete Research*;
- *Bauingineer*;
- *Bautechnik*.

Et je ne parle que des plus importantes en français, allemand et anglais.

Bien souvent, l'ingénieur en question ne fait que les parcourir et remet à plus tard la lecture approfondie qui, finalement, n'a jamais lieu.

Certaines revues sont très particulières, d'autres, au contraire, sont constituées par un choix d'articles dépendant de diverses disciplines. Mais il ne faut pas croire pour autant que chaque article soit lisible pour tous; souvent approfondis, ils n'intéressent réellement que les spécialistes.

Ceci fait que, pour chacun, 90 % de la matière est perdue, et que dire de la publicité qui, quelquefois, suivant la mode américaine, est mêlée au texte de façon à rendre la lecture voisine du déchiffrement d'un rébus.

Sans vouloir citer de noms, j'avoue recevoir une revue où de grands auteurs publient à la fois sur la biologie, les mathématiques, la cristallographie, l'anthropologie et autres; tout ceci est imprimé sur un papier de luxe avec une qualité d'impression et de reproduction qui en font une merveille. On y reconnaît bien l'éclectisme propre à un genre de

culture, mais je doute que la majorité des abonnés y puisent une information vraiment utilisable, ou pour le moins, directement assimilable.

Donc, il semble que l'abondance de la littérature reçue par chacun et que l'embarras qui en résulte, provient seulement d'un manque d'organisation. Nous y reviendrons plus loin. Mais, si déjà en 1956, l'homme de science et le technicien arrivent difficilement à s'orienter dans la bibliographie, qu'advient-il dans vingt ans et dans cinquante ans ? On fait de nos jours beaucoup de recherches scientifiques et techniques, publiques et privées, et il faut s'en féliciter. C'est bien entendu un devoir pour tout chercheur, ou pour tout organisme qui les commande, de publier les résultats des travaux de recherches, car une recherche non publiée est perdue (je fais exception pour les travaux à caractère strictement privé destinés aux mises au point et perfectionnements industriels dont l'application se fait au lieu même de la recherche, et qui en constitue l'aboutissement).

Mais une publication ne doit pas être prématurée. Je vois que beaucoup de chercheurs se hâtent trop d'écrire, pressés qu'ils sont par la joie de la découverte ou par le désir de voir leur nom imprimé. Chacun devrait se prêter à un temps de réflexion salutaire, quitte à prendre date s'il le faut pour une communication à l'Académie des Sciences par exemple.

Mais, de toute manière, la publication de comptes rendus est une matière brute qui peut se trouver en grande partie perdue si elle n'est pas préparée et affinée en vue de l'application. Que ceci fasse plaisir aux chercheurs ou non, c'est l'application à plus ou moins longue échéance qui justifie leur existence, qu'il s'agisse de recherche scientifique ou technique. C'est tout au moins de tel genre de recherche qu'il est question ici.

Finalement, l'on est obligé de constater qu'il existe une lacune, un manque de liaison évident entre le chercheur et l'application. Ceci tient à beaucoup de choses et, en particulier, à une différence de langage. Une telle lacune est préjudiciable à tous, et elle doit être comblée afin que la recherche gagne en efficacité. Tel doit être le rôle des méthodes d'information et de documentation destinées d'une part, à mettre les résultats de la recherche à la portée du praticien, et d'autre part, à permettre à ce dernier de poser plus clairement les questions aux professionnels de la recherche. Ce que l'on a pris l'habitude de placer sous le vocable « Documentation » devrait être ce trait d'union. Mais la documentation telle qu'on la conçoit généralement à l'heure actuelle, est, pour la plus grande part, la mise en collection de travaux écrits, leur indexation et leur classement,

la constitution d'une « mémoire collective », dit-on quelquefois.

La documentation, aux yeux de certains, trouve une fin en soi, c'est l'objet de la profession de « documentalistes ». On a beaucoup discuté en France et entre nations, de la forme à donner aux fiches, de l'organisation et de l'indication des classements décimaux, binominaux, du nombre de lignes des résumés, etc... Mais tout ceci est construit pour une bonne part dans l'abstrait sans s'occuper des besoins réels.

Certes, les documentalistes ont fait œuvre utile, les revues bibliographiques sont intéressantes, les résumés ou extraits sont souvent bien faits; mais, on peut se demander si les « extracteurs » (mot inventé pour cet usage) n'auraient pas fait un travail plus fertile en utilisant leurs connaissances dans la recherche même. On se plaint tous les jours de manquer de chercheurs, et l'on va utiliser des intelligences supérieures à la moyenne à rédiger des petits résumés qui, dans le fond, ne sont d'aucune utilité aux spécialistes. Ceux-ci, méfiants par nature, et ne voulant juger que par eux-mêmes, désirent de toute manière retourner à l'original. J'en parle par expérience. Je crois, en définitive, que le résumé est un luxe que l'on ne pourra plus s'offrir, et qu'il devra être remplacé par quelques mots clefs destinés à servir au classement et au tri par cartes perforées.

Le plus grave de tout ceci est que la documentation est faite le plus souvent en dehors des intéressés. Elle a pris l'aspect d'une discipline intellectuelle en circuit fermé, une forme de narcissisme qui n'est pas unique d'ailleurs dans notre monde moderne où bien des esprits, même dans la recherche, sont tentés par le détail plus que par l'extrapolation. Je ne désire pas faire de peine aux documentalistes, mais je veux leur donner l'alarme afin qu'ils ne tombent pas dans la dégénérescence à forme byzantine dont l'esprit guette la plupart des hommes possédant plus ou moins le goût du collectionneur.

Quels sont les intéressés ? Ce sont, le plus souvent, des spécialistes qui désirent aborder l'étude d'un sujet et traiter ce qui est déjà connu sur la question. Ils veulent alors réunir dans le moindre temps les meilleurs documents à étudier. Pour l'instant, ils doivent consulter le fichier d'un Institut spécialisé ou se pencher sur une montagne de bulletins bibliographiques. En admettant qu'ils trouvent quelques références, ils risquent de laisser passer, faute du temps nécessaire à la recherche approfondie, certains éléments utiles; par ailleurs, les extraits anonymes ne suffiront pas à les renseigner sur le contenu des articles, ou mémoires, et il arrive qu'un renseignement capital soit dissimulé derrière une façade

d'apparence étrangère à la question. De toute manière, le travail effectué par un documentaliste n'est guère qu'un repérage et, finalement, l'intéressé doit tout lire (je parle encore par expérience). Je sais que cette besogne est écrasante lorsque l'on considère la multitude des langues, des doubles emplois. Alors, il arrive que l'intéressé ne le soit plus, il abandonne, il se livre à l'empirisme, ou il recommence en bien ou en mal ce que d'autres ont déjà fait avant lui.

La documentation n'est pas seulement destinée à l'étude approfondie d'un sujet particulier, elle doit aussi renseigner au jour le jour le spécialiste sur l'évolution de sa spécialité; elle doit encore entretenir la culture scientifique générale de l'individu.

En résumé, on peut essayer de distinguer certains besoins propres à la documentation et à l'information qui sont réellement des nécessités liées à l'organisation du monde moderne. Ce sont la culture spécialisée, la culture pratique, le renseignement, et la culture générale.

La *culture spécialisée* est une préparation au travail du métier scientifique, artisanal ou industriel. Elle comprend l'enseignement et le livre d'enseignement, le cours imprimé lorsqu'il s'est trouvé un professeur pour le rédiger. Elle comprend ensuite le traité de spécialité (ex. : traité de chauffage ou de métallurgie) écrit par un spécialiste qui fait part de ses connaissances et de son expérience.

La culture spécialisée doit comprendre, et c'est ceci qui manque le plus, le traité de mise à jour; traité exhaustif dans lequel un individu, ou un groupe, a cherché à faire le bilan des connaissances actuelles et reconnues afin d'éviter aux autres les pertes de temps, les erreurs et les doubles emplois. Ce sont, par exemple, les « Handbooks » américains (qu'il ne faut pas confondre avec des « manuels »), ce sont les Encyclopédies. Mais il est difficile d'aller très loin dans la spécialisation et ceci dépend d'abord du marché, c'est-à-dire du nombre de spécialistes.

Il existe encore, et sont écrits fréquemment, des *mémoires* fort importants pour la science, mais qui n'intéressent qu'un public restreint. Les revues ne désirent pas s'en encombrer et les éditeurs non plus. Alors ces travaux font des manuscrits qui jaunissent dans les tiroirs et resteront confidentiels tant qu'une solution ne sera pas trouvée pour assurer leur diffusion.

La *culture pratique* est une forme de culture spécialisée, c'est une mise à la portée des praticiens des résultats de la recherche. Si les choses de ce monde suivaient la simple logique, ce secteur devrait offrir la partie la plus importante en volume ou en poids

de la littérature technico-scientifique. Or, il n'en est rien car ce genre offre la plus grande difficulté à l'écrivain. Celui-ci devrait être à la fois théoricien et praticien, clair, sans s'embarrasser de considérations accessoires, et pourtant entrer dans les détails : peu important les théories de la granulométrie, mais dites-moi comment faire un bon béton!

Ces livres de culture pratique peuvent être très près de la vulgarisation, ils peuvent s'adresser à différents niveaux intellectuels et ne pas hésiter à employer, suivant le cas, des procédés s'apparentant à la publicité ou à la pédagogie. La culture pratique peut être dispensée dans des revues spécialisées où le texte réduit au minimum est remplacé par l'image, du type « instruire en amusant », mais en n'ayant pas l'air de prendre les gens du métier pour des naïfs ou des enfants. Elle peut faire l'objet de livres ou de manuels destinés à la consultation. Elle réussit généralement bien lorsqu'elle est présentée sous forme de brochures ou pamphlets, courtes notes techniques illustrées qui peuvent être classées et conservées aisément. Ce sont les prospectus de la technique dont l'usage se généralise dans les milieux professionnels.

Nous ajouterons à ceci l'affiche, utilisation des méthodes de la publicité aux fins d'éducation. Une affiche est destinée à émettre une idée simple, à la fixer dans l'esprit par la répétition d'une image. On commence à l'employer dans la prévention contre les accidents; pourquoi ne l'utiliserait-on pas dans les usines ou sur les chantiers pour faire entrer certains principes essentiels dans la tête des gens?

Le *renseignement* est aussi une partie non négligeable de l'information du spécialiste. Chacun peut avoir, à un moment donné, besoin de connaître une formule, une constante, une caractéristique, un nom et une adresse même. Il peut chercher ces renseignements dans sa bibliothèque, mais il risque d'y perdre un temps précieux. Il fait alors appel aux formulaires dont il existe d'excellents exemples en France qui se présentent sous forme de manuels, de catalogues, d'ouvrages à reliure mobile dans lesquels on peut introduire des pages nouvelles ou changer des pages corrigées suivant le perfectionnement des connaissances. Tout ceci est fort bien à condition que ces ouvrages documentaires ne se recopient pas les uns les autres, d'années en années, avec les fautes d'impression en plus, qui risquent de se répercuter faute de vérification (chacun en connaît de fameux exemples).

Le renseignement écrit n'est pas le seul; un manuel, aussi bien fait soit-il, ne peut répondre à toutes les questions complexes qui se posent journellement. Une possibilité complémentaire pourrait être fournie par le *Bureau de Renseignements* auquel peut

être posée la question simple, et qui, le plus souvent, donne rapidement la réponse. Or, l'organisation d'un tel Bureau n'est ni coûteuse, ni difficile. Les questions posées font l'objet de statistiques de manière à rédiger un véritable index des réponses immédiates qui peuvent être faites par téléphone. Pour les questions complexes, l'étude de la documentation peut, la plupart du temps, permettre une réponse dans les vingt-quatre heures. Mais le plus difficile semble être de faire exprimer convenablement le problème par le demandeur qui, quelquefois, ne sait pas lui-même exactement ce qu'il veut, ou envisage un aspect trop général du problème. Il peut encore poser des questions auxquelles la discrétion ne permet pas de répondre (le produit A est-il supérieur au produit B?). On voit que l'ingénieur de renseignement doit faire preuve, non seulement de connaissances étendues, mais de tact. Ce n'est plus une machine ni un robot électronique, mais un être intelligent qui fait œuvre d'esprit.

La *Culture générale* fait l'objet de publications destinées à renseigner les spécialistes sur les autres branches de la science et de la technique.

Dans ce domaine de culture générale, on doit citer les ouvrages communément placés sous le nom de *vulgarisation*. Il s'agit ici d'intéresser le public, éventuellement de susciter des vocations. Là encore, peuvent exister des niveaux : il est évident qu'il ne faut pas écrire le même livre pour un ancien élève d'une grande école et pour le tourneur sur bois; ils ne s'intéressent pas aux mêmes choses.

Bien que le renseignement oral ait été cité dans cet exposé, la *publication écrite* (celle qui subsistera après cette conférence), est la partie principale de la diffusion technique. Je ne veux pas médire de la parole car le cours et le discours sont des moyens de persuasion excellents. Je veux seulement dire que, hors le renseignement, le document reste le témoin durable de la pensée. Or, la majeure partie de la publication originale se fait sous forme de courts mémoires appelés *articles*. Les chercheurs qui ont fait une étude, les techniciens qui ont réalisé une œuvre ou mis au point une nouveauté, écrivent un mémoire qu'ils adressent à une revue, à moins que le caractère commercial de leur travail les oblige à le garder confidentiellement pour usage interne de la firme.

Un article est un document court et facile à écrire. Il ne nécessite pas une longue préparation ni beaucoup de temps. L'auteur, plein de son sujet, est heureux de faire part de ses découvertes et de ses succès. Certains, même, ne résistent pas à la tentation de publier plusieurs fois en modifiant légèrement la forme pour accroître le public. (Je connais un travail récent sur les ciments qui a été publié huit fois en quatre langues dans l'intervalle d'une

année). C'est ici que commence la confusion et que naît la perte de temps. Certaines revues « tapent » les auteurs qui, par politesse, n'osent pas refuser. A l'occasion d'un cinquantenaire d'un événement particulier, ou à propos de rien, on fait un numéro spécial. Celui-ci a surtout pour intérêt de justifier une abondante et luxueuse publicité. C'est une « affaire ». Mais il faut tout de même y mettre des articles. On cherche alors quelques noms connus, et l'on s'arrange pour leur faire écrire les articles indispensables. Finalement, tout le monde est ennuyé : ceux qui ont la corvée d'écrire, et un pensum n'est jamais une merveille, ceux qui se croient obligés de les lire, par bonheur ils ne sont pas nombreux. Cela fait tout de même du papier, du travail, du temps et de l'argent perdus, et quelques références de plus qui traîneront leur existence de faux témoins dans les fichiers des Centres de documentation.

La presse technique doit se défendre contre la tendance journalistique qui consiste à s'assurer dans un but de succès un article sur telle ou telle nouveauté ou de tel ou tel auteur connu, tandis que l'un et l'autre sont déjà publiés ailleurs. Une référence bibliographique avec un « digest » bien fait doit suffire. Si le lecteur est intéressé, il ne manquera pas de se procurer l'original.

On dit qu'il y a trop de revues. Est-ce vrai? Je ne crois pas que l'excès de revues soit tellement considérable en nombre. La matière publiée n'est pas exagérément abondante quant à la substance, mais elle est mal classée. Si chaque revue prenait la peine de définir sa spécialité, et si chaque auteur s'engageait à limiter l'envoi de ses travaux à une revue spécialisée, nous aurions beaucoup moins de peine à nous mettre au courant. Il est question bien entendu ici, de mémoires, l'information générale dans le cadre de la profession, la culture générale et la vulgarisation sont autre chose. Elle n'est plus le fait de spécialistes, mais doit être rédigée par des journalistes scientifiques et techniques. L'homme de science, le chercheur et l'industriel sont mal adaptés pour s'exprimer dans une langue dépouillée de termes techniques, de formules et d'expressions ésotériques. « Ce que l'on conçoit bien s'énonce clairement », peut-être, mais les « mots qui viennent aisément » ne sont pas forcément ceux qui peuvent être compris de tout le monde. A chacun son métier, notre rôle est de faire de la science, aux autres de l'expliquer s'ils ont compris; et si nous sommes incapables d'être compris, c'est que notre science est imparfaite, c'est que nous avons voulu cacher notre ignorance derrière des mots.

Mais revenons à la revue technique ou scientifique dont nous avons fait le procès. Malgré toute la spécialisation que l'on peut lui souhaiter, elle est

incapable d'accueillir certains *mémoires* trop longs ou trop détaillés, pour lesquels le nombre de lecteurs resterait très limité. Quoique ces mémoires soient souvent du plus grand intérêt, ils trouvent rarement preneur comme il a été déjà dit, soit sous forme de livres, soit sous forme d'articles. C'est probablement que ni l'un ni l'autre de ces procédés courants de l'édition n'est universel.

L'éditeur, le rédacteur d'une revue, sont soumis à des obligations fort strictes : fournir une périodicité, un volume constant, une qualité régulière, un choix assurant la satisfaction des diverses parties de sa clientèle... J'ai moi-même connu les difficultés qui s'attachent à cette profession : le numéro en retard, l'article promis et non envoyé, l'excès ou le défaut de matière. C'est pourquoi j'ai été amené à imaginer ce que pourrait être une troisième formule, ni livre, ni revue, mais que j'appellerais l'anti-revue (soit dit sans acrimonie ni esprit vindicatif). Cette revue ne serait pas périodique, elle ne serait pas à tirage, ni à volume, ni à prix constants. Si les procédés de l'imprimerie traditionnelle ne permettent pas une telle fantaisie, il n'en est plus de même avec la zincographie alliée aux machines à imprimer et aux procédés de reproduction simplifiés. Le prix de revient des courts tirages reste limité.

Sur la base d'un bulletin d'information contenant des annonces détaillées des mémoires à paraître, la fixation du tirage de celles-ci pourrait être faite par souscription, ainsi que la détermination du prix et du mode de reproduction, ce dernier pouvant aller jusqu'à un simple microfilm du manuscrit dactylographié.

J'ai décidé de faire une tentative de ce genre dans les « Cahiers de la Recherche sur les Matériaux et les Structures » dont les premiers numéros vont sortir prochainement.

J'ai, au cours de cet exposé, fait allusion aux *traités de mise à jour*. Bien des gens ont désiré trouver un livre leur permettant, sur un sujet précis, de connaître où en est exactement l'état de la question sans avoir à perdre de temps dans une étude bibliographique longue et hasardeuse. Il existe peu de tels traités car ils sont très difficiles à écrire, j'ajouterai même qu'ils sont très longs et très chers à établir. Devant l'abondance du sujet qui consiste à résumer une branche de science ou de technique, une simple compilation n'est pas suffisante. Le livre doit donner l'essence, la « substantifique moelle », la philosophie du sujet, préciser les détails utiles, mais laisser de côté les accessoires; il doit trouver le lien entre les pensées des auteurs et, par une comparaison judicieuse, mettre en évidence les raisons des divergences éventuelles; il doit trouver les fautes et

les erreurs et faire jaillir de ces confrontations des idées nouvelles ou des sources de nouveaux travaux. Il doit citer la bibliographie à laquelle le lecteur intéressé pourra se reporter et mettre en exergue les parties les plus intéressantes avec des commentaires sur ce que l'on pourra y trouver de particulier.

Un tel travail peut se faire de plusieurs manières. Ce peut être une collection de mémoires écrits par plusieurs auteurs sous la direction d'un maître qui donne l'unité technique, mais qui laisse à chacun la liberté de son travail dans certaines limites : c'est le Symposium, l'Encyclopédie, qu'il est relativement plus facile de réaliser dans les sciences descriptives et dont le type est fourni par les sciences naturelles telles que la zoologie et la botanique.

Un tel travail peut être le fait d'un seul auteur qui y met alors la marque de sa personnalité. Cette deuxième méthode est préférable dans le cas où l'état de la technique n'est pas encore assez fixé pour être descriptive ou lorsque le livre veut marquer un pas dans une évolution. L'auteur placé entre les opinions diverses doit éclairer le lecteur et lui indiquer son option personnelle. La chose est beaucoup plus délicate et demande réflexion. J'ai moi-même entrepris une œuvre de ce genre depuis des années. La première partie en est parue⁽¹⁾ et je sais le temps et la peine qu'un tel travail m'a coûté. J'ai dû chercher, lire, faire traduire, absorber plusieurs milliers de documents. Mon opinion est qu'un tel travail ne peut pas être le fait d'un homme seul. Un tel livre est une véritable entreprise qui nécessite un chef et ses collaborateurs, dessinateurs, dactylos, etc... Il faut que certains préparent le travail, effectuent les recherches, examinent l'utilité des traductions et leur ampleur. Il faut que d'autres vérifient les calculs, corrigent les épreuves. Mais, finalement, la rédaction doit être laissée au maître de l'œuvre sous sa propre responsabilité. En outre, il faut qu'une telle entreprise soit assurée de pérennité. La préparation des éditions suivantes doit commencer aussitôt la sortie de la première, que ce soient des suppléments périodiques ou des éditions refondues.

Je crois que l'avenir va conduire, en dehors peut-être des livres d'enseignement, à une modification progressive mais certaine des modes d'information classiques ou tels que nous sommes habitués à les voir. Le livre du praticien devra être le manuel, le traité de synthèse ainsi que nous venons de l'évoquer, seule possibilité offerte pour le tenir au courant sans trop de retard et sans perte de temps. En complément, la revue spécialisée peut le mettre à la page, au jour le jour.

⁽¹⁾ Résistance des Matériaux Théorique et Expérimentale — Dunod, 1954.

Le chercheur aussi aura ses traités exhaustifs, et il en écrira. Il lira et écrira des mémoires à très faible tirage et des ouvrages originaux que je qualifierai d'ouvrages à thèse.

La documentation sur fiches étant laissée aux écrivains, les centres d'information deviendront des machines à cartes perforées et les revues bibliographiques seront des revues de culture ressemblant plus à des « digest » qu'aux formules actuelles. D'ailleurs, la réaction naturelle contre une spécialisation obligatoire, réaction qu'il faudra d'ailleurs encourager, va être la multiplication de la littérature de culture générale que nous avons appelé « vulgarisation ». Chacun, curieux de savoir ce qui se passe chez le voisin et d'en profiter, désireux de connaître les grands courants de pensée scientifique et philosophique aura de plus en plus le désir, à ses heures de loisir, de déguster lentement quelques bons

livres qui éveilleront son intérêt, sa curiosité et flatteront son imagination. Mais ces livres ne pourront pas être, sauf exception, le fait des hommes de science eux-mêmes trop occupés; ils ne pourront qu'en confier la rédaction à des écrivains dit scientifiques dont le style est beaucoup moins rébarbatif que celui des « maîtres ».

Tout ceci est non seulement en puissance, mais commencé. Le monde effrayant de la technique l'exige, et il exige que nous acceptions des disciplines nouvelles de telle façon que nous puissions léguer nos travaux à nos successeurs sans risque de confusion ou de perte. Il veut aussi que nous économisons notre temps et notre force afin de garder les loisirs utiles au maintien de notre équilibre intellectuel, de notre culture, de notre personnalité, sources de joie.

CONCLUSION DU PRÉSIDENT

Il me reste à remercier très sincèrement notre conférencier qui a traité, avec beaucoup de talent et d'objectivité, un sujet qui est évidemment fort complexe. C'est un sujet qui intéresse tous les ingénieurs et si M. L'Hermite l'a présenté sous les auspices des Laboratoires du Bâtiment et des Travaux Publics, vous avez certainement remarqué que toutes les considérations qu'il a bien développées devant nous peuvent s'appliquer à toutes les techniques. Sa conférence entre donc tout à fait dans le cadre de nos activités.

Je veux également féliciter M. L'Hermite sur un autre point, celui de la clarté de l'exposé. M. L'Hermite a employé un langage excellent, ce qui a ajouté encore à la compréhension d'un sujet qui pouvait a priori paraître aride.

DISCUSSION

M. LACLÉMANDIÈRE. — Tout à l'heure le conférencier a évoqué deux termes, le terme documentation, qu'il a développé dans son exposé et le terme information. Je voudrais lui demander quel distinguo il fait entre ces deux vocables. Est-ce qu'il donne au terme « information » son sens français, ou est-ce qu'il pense information au sens cybernétique? Parce que ce sont deux vocables pris fréquemment l'un pour l'autre, qui provoquent une certaine confusion et on semble reporter sur le terme « information » la phase dynamique par opposition à la « documentation ».

M. L'HERMITE. — Je ne veux pas faire une querelle de mots ni de la philosophie là-dessus. J'ai simplement pensé que chacun voulait s'informer et que la documentation en était un moyen. J'ai donné au mot documentation le sens plus précis d'usage des travaux des documentalistes, mais l'information a un sens plus général qui consiste à savoir ce qui se fait autour de soi pour son agrément et pour son intérêt.

M. LACLÉMANDIÈRE. — Le terme « information » est largement employé à l'époque actuelle; si l'on suit un journaliste qui s'appelle L. G. ROBINET, il vous dira :

une auto qui renverse un chien ce n'est pas une information; un chien qui cause un accident à une auto c'est une information. Dans un autre domaine une notice signalétique au sens cybernétique est une unité d'information. Pour reprendre le problème de la documentation j'ai, à la lecture de la carte d'invitation que la Société des Ingénieurs Civils de France et l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics ont bien voulu nous envoyer, eu une appréhension en lisant le premier paragraphe, et M. L'HERMITE a bien voulu donner à ces lignes le développement attendu. En fait le documentaliste est un individu qui a pour tâche d'effectuer un certain nombre de fonctions documentaires; c'est un travail d'auteur qui va jusqu'à la diffusion complète. Lorsqu'on s'est aperçu que la documentation était une technique comme les autres, on a créé une Ecole. On parle depuis cinquante ans de la documentation, il y a vingt-cinq ans que les définitions ont été adoptées sur un plan international et il y a dix ans que l'on forme des gens précisément pour exercer convenablement cette activité. En définitive on peut dire que l'ensemble de la documentation est l'ensemble des fonctions qui sont liées à l'exploitation des documents.

M. L'HERMITE. — D'après vous un écrivain qui a utilisé les documents et qui, à partir de ces documents, fait un ouvrage est un documentaliste, je veux bien... je ne suis pas du tout gêné par les mots.

M. LACLÉMANDIÈRE. — A partir d'un document une preuve matérielle est utilisée à des fins diverses, en vue de faciliter un travail d'étude et de recherche. Il faut un relais dans la chaîne des fonctions documentaires et le relais est précisément assuré par les gens qui s'appellent des documentalistes qui ont pour charge, de prospecter l'existence des documents, d'effectuer leur indexation et de se préoccuper de leur rangement, de leur traitement, de leur classification, de leur reproduction, de leur traduction et de leur diffusion. La documentation est l'ensemble de ces fonctions.

M. L'HERMITE. — Alors nous sommes tous des documentalistes, j'en suis bien heureux.

M. LACLÉMANDIÈRE. — Pas tous, mais pour une grande partie.

M. CAMBOURNAC. — Dans sa conférence, M. L'HERMITE a procédé à un examen très étendu des moyens susceptibles d'être mis en œuvre pour l'information, dans le domaine scientifique et technique, des chercheurs, des ingénieurs, des industriels. De chacun de ces moyens il a signalé les défauts et montré les insuffisances. Comme, en fait, chacun de nous n'a que des possibilités très médiocres de promouvoir en la matière, les améliorations nécessaires, l'impression me paraît se dégager de cette conférence que nous avons bien peu de chances d'apporter une solution satisfaisante à ce problème de l'information dont nous savons par ailleurs qu'il devient de jour en jour plus complexe en raison de la multiplicité croissante des publications auxquelles donne lieu le développement prodigieux des sciences et techniques.

M. L'HERMITE a fait observer qu'on simplifierait le problème en découpant le domaine scientifique et technique en tranches, chacune correspondant à une spécialité — pas trop limitée d'ailleurs, de manière qu'il y ait suffisamment de gens intéressés au travail d'information dans la tranche considérée et susceptibles d'y participer, soit par un concours direct, soit par une aide financière. Cela ne paraît pas douteux, mais comment opérer ce découpage sans risque de commettre des erreurs ?

Il suffit à mon avis, de s'en remettre au découpage opéré par les spécialistes eux-mêmes, lorsque attachant à une question déterminée un intérêt considérable et cela dans les différents pays du monde, ils n'ont pas hésité à prendre la responsabilité et à courir les risques que comporte la constitution d'une association internationale ayant cette question pour objet.

De telles associations internationales me paraissent avoir vocation pour participer dans les conditions les meilleures d'efficacité et d'économie au travail d'information qui nous préoccupe.

M. L'HERMITE a été le promoteur et reste l'animateur d'une association groupant des directeurs de laboratoires de multiples pays pour l'étude des modes d'essai et d'emploi des matériaux de construction. Il me permettra de lui suggérer la procédure suivante en vue de la

publication périodique d'un bulletin de documentation concernant sa spécialité, il recueillerait toutes les informations d'origine française publiées dans la période écoulée; il ne se bornerait pas à en dresser un relevé signalétique, mais il donnerait de chaque document une analyse succincte, inspirée le plus souvent de celle que les auteurs eux-mêmes rédigent en tête de leurs travaux. Il se limiterait bien entendu aux documents présentant un intérêt véritable pour les spécialistes de son Association. Ses collègues étrangers procéderaient à un travail analogue, chacun pour les publications de son propre pays. On répartirait entre tous le travail à faire concernant les documents nés dans les pays n'ayant pas de représentant dans l'Association. Le Secrétariat de l'Association rassemblerait les analyses ainsi faites avec le maximum de compétence et d'économie dans les différents pays, et procéderait à leur publication périodique après avoir opéré les traductions jugées nécessaires.

S'agit-il là d'une simple vue de l'esprit ? Non, car cette procédure est appliquée avec succès, depuis plusieurs années, par l'Institut International de la Soudure et le Bulletin trimestriel de cet Institut est très apprécié de toutes les personnes qui s'intéressent à la technique de la soudure parce qu'il répond très exactement à leur besoin d'information.

Il m'a paru bon de faire connaître cet excellent moyen d'information et d'atténuer ainsi l'impression pessimiste qu'avait pu engendrer l'exposé de M. L'HERMITE, exposé si remarquable par ailleurs.

M. L'HERMITE. — Effectivement, Monsieur le Président, je suis pessimiste, et c'est parce que je suis pessimiste que j'ai demandé à faire ce soir une conférence sur la documentation. Nous sommes envahis par une montagne de documents et je cherche les moyens d'en sortir.

J'ai proposé quelques timides solutions qui ne sont même pas des solutions, mais des palliatifs. Mais je pense qu'à partir du moment où la question est posée, on a déjà plus de facilités pour la résoudre; les problèmes qu'on ne pose pas ne sont jamais résolus.

Je voudrais vous répondre au sujet de cette documentation dont vous parlez; je n'ai pas cité uniquement la documentation française car dans les revues que nous regardons à l'Institut Technique et dans mon Laboratoire il n'y en a pas 1/10 qui soit en langue française. Je connais l'Institut international de la Soudure; il existe d'autres Associations qui font des travaux de ce genre, c'est très louable, c'est un pas vers la solution, mais ce n'est pas la solution. Celle-ci consiste à avoir quelqu'un choisi pour sa compétence dans une spécialité qui, périodiquement, fait le bilan de la documentation. Il dit : « Voilà où nous en sommes aujourd'hui pour la connaissance de tel sujet; voici la liste des documents les plus utiles à consulter pour aller au fond des choses; dans deux ou trois ans, je reprendrai le sujet, je referai une nouvelle approximation et je vous indiquerai les progrès réalisés dans l'intervalle de temps ». C'est par ce moyen, et non pas par la lecture périodique d'analyses bibliographiques plus ou moins bien faites que le spécialiste peut être vraiment tenu au courant. Une revue américaine intitulée « Applied Mechanics Reviews » publie

un bulletin analytique de tout premier ordre et le complète, dans chaque numéro, par un article exhaustif concernant une spécialité particulière, article rédigé par un maître du genre. C'est vers une solution de ce genre qu'il faut tendre, mais vers une solution plus complète dans laquelle l'article est remplacé par un livre complet.

La Réunion Internationale des Laboratoires effectue un travail de cette nature. Elle le fait sous forme de symposium ou colloques. Il y a deux ans a eu lieu à Paris, le Symposium international sur « les essais non destructifs des matériaux ». Il a été précédé par l'envoi de nombreux documents bibliographiques à tous les participants, sous forme de microfilms. Ceux qui ont bien voulu les étudier et ceux qui avaient quelque chose à dire ont fait une communication écrite ou verbale. L'ensemble a conduit à un document collectif fort intéressant. Il comprend le rapport d'ensemble rédigé par un comité de travail; il constitue en fait le digest de l'ouvrage et toute personne se contentant d'une vue générale peut être informée suffisamment par sa lecture. En outre, ce groupe de travail permanent est chargé de faire le point annuellement des progrès accomplis et d'en tenir au courant les personnes inscrites au Symposium.

A Lisbonne, en 1955, a eu lieu un Symposium du même genre consacré aux « méthodes d'observation des ouvrages construits » et à Copenhague, la semaine prochaine, aura lieu une réunion sur le « bétonnage en hiver ».

Vous voyez que nous opérons par une méthode un peu différente de celle que vous préconisez; c'est plus de l'information que de la documentation. Mais c'est dans cette direction, qui me paraît intéressante, que je cherche à orienter les personnes qui veulent bien se préoccuper de ces problèmes. Notez que la réunion effective des individus n'est pas toujours indispensable; elle peut être utile pour les sujets d'importance à condition que leur ampleur soit limitée. Autrement, elle tourne au congrès et c'est autre chose.

M. CAMBOURNAC. — Je suis pleinement d'accord sur la nécessité de procéder à des intervalles de temps judicieusement choisis, à la mise au point des connaissances sur les différentes questions que comporte une discipline déterminée, à défaut de quoi, les indications fournies par des bulletins périodiques de documentation constitueraient une masse tellement volumineuse qu'elles seraient pratiquement inexploitable.

Cette mise au point s'effectue au sein des Associations internationales de spécialité à l'occasion de leurs Congrès, ou, comme M. L'HERMITE l'a fait avec succès en ce qui concerne son organisation, au cours de colloques spécialement réunis pour l'étude d'une question déterminée.

M. KRJIVOBLOTZKY. — Vous avez parlé tout à l'heure de la documentation prise dans son ensemble et, si j'ai bien compris, d'une sorte de documentation globale remise à jour tous les deux ans.

Mais il me semble que vous minimisez le rôle du documentaliste comme adjoint du technicien. Je m'explique : j'ai eu, il n'y a pas longtemps, à résoudre un problème de peinture; j'ai dû pour cela, consulter un certain nombre de revues.

J'ai perdu trois jours à lire des revues françaises, anglaises et américaines et je me suis rendu compte qu'il me fallait visiter deux ou trois centres de documentation. J'ai perdu trois soirées à la maison. Pour conclure, j'ai perdu une semaine et pendant cette semaine, lors de mes absences de l'usine, j'ai eu « un pépin » à l'atelier.

Si j'avais un documentaliste je l'aurais chargé d'une grande partie ou peut-être de la totalité du travail que j'avais effectué. J'estime donc qu'à part la documentation faite en grand et qui est indispensable, on a besoin d'un documentaliste pour le travail courant (recherches, analyses, etc.).

M. L'HERMITE. — Vous avez raison, j'ai un peu bousculé les documentalistes pour les réveiller parce que j'ai peur qu'ils s'endorment et que je voudrais qu'ils aillent plus loin dans ce qu'ils font. Mais soyez sans crainte nous utilisons des documentalistes tous les jours et je suis heureux d'en avoir; je suis comme vous persuadé qu'ils sont indispensables mais je pense que la documentation n'est pas une fin en soi, il ne faut pas tourner en rond avec sa documentation, cela devient du Narcissisme intellectuel. La documentation doit servir aux autres et pour cela il faut que ce soit dirigé, transformé en quelque chose d'assimilable, or un simple jeu de fiches n'est pas assimilable quand il s'agit d'un sujet très particulier et un seul article suffit. Ce dont nous avons besoin ce n'est pas d'une documentation. Mais d'un renseignement.

M^{lle} ROSENFELD. — M. L'HERMITE, vous avez prononcé tout à l'heure un mot magnifique : « collaboration en esprit »; je crois en effet qu'un documentaliste qui ne s'occupe que de documentation n'est qu'un « rat de bibliothèque », ce n'est pas un documentaliste. Mais un chercheur qui s'obstine à ignorer les méthodes de documentation, est un « noyé », comme vous l'avez dit l'autre jour. La note optimiste, je voudrais l'apporter en disant notre espoir de voir les documentalistes approfondir la technique et la science au service desquelles ils sont employés, et les chercheurs et les techniciens faire un effort pour apprendre à utiliser la documentation qui leur est offerte. Il y a encore quelques années, bien des ingénieurs ne se vantaient-ils pas de ne point connaître de langues étrangères? Actuellement, la plupart lisent couramment l'anglais et l'allemand techniques. Peut-être un jour trouvera-t-on normal de connaître les langues nordiques et le russe. Ainsi une connaissance qui passait il n'y a pas vingt ans pour difficile, extraordinaire, disons même, aux yeux de certains : superflue, est aujourd'hui reconnue comme quasi-indispensable. De même, je crois que les chercheurs apprendront bientôt quelques méthodes de documentation qui leur serviront de bouées dans l'océan de textes mis à leur disposition; et les documentalistes auront à cœur de les seconder efficacement en les suivant sur le terrain de la science et de la technique.

Telle est la « collaboration en esprit » que je nous souhàite pour l'avenir.

M. L'HERMITE. — Je vous remercie.

M. VENTURA. — Il y a dans la documentation un aspect rentabilité qui m'inquiète un peu; vous nous avez parlé de votre propre expérience des articles que vous avez lus et relus pour arriver à les classer, pour arriver

à en tirer la mise au point que vous considérez comme indispensable. Vous êtes-vous posé la question : qu'ont coûté les heures de travail que j'ai passées sur cette question, sur cette documentation, quel en est le profit, le service que j'ai rendu et qui est peut-être mesuré par les souscriptions qui ont été passées pour l'acquisition du travail une fois terminé ? Je crois qu'il y a là un aspect très important car vous avez dit avec juste raison : il faut que la personne qui prenne la tête d'un travail d'ensemble de mise au point soit vraiment quelqu'un d'indiscuté dans sa profession, qui ait vraiment une culture très étendue, qui soit en plus un maître d'œuvre, qu'il puisse y avoir un certain nombre de personnes qui travaillent sous ses ordres. Est-ce qu'une telle personne, occupée comme elle l'est généralement dans notre pays, peut entreprendre une telle tâche si on ne peut pas arriver à mesurer au départ la rentabilité probable d'une telle opération ? Plus le secteur que vous choisissez est limité, plus naturellement est limité le nombre des personnes qui tireront profit du travail de mise au point ainsi fait.

En sorte que je crois que c'est là l'écueil que rencontrent beaucoup de personnes qui, comme vous et moi, s'occupent de documentation ; c'est de savoir si, à un moment donné, tel travail qui aura demandé énormément de temps, de soin et de dévouement, rencontre réellement ce qu'en terme d'économie nous appellerons une rentabilité.

M. L'HERMITE. — Je n'ai pas voulu évaluer en frais ce que pouvait coûter l'ouvrage auquel vous avez fait allusion et si je le savais je ne le dirais pas ce soir parce que j'ai mon Président à côté de moi et qu'il trouverait peut-être que c'est trop cher. C'est une chose qui coûte et quand on met les heures les unes au bout des autres, les documents qu'il faut faire venir, traduire, etc..., cela représente des millions...

Avant d'entreprendre un ouvrage de ce genre il faut savoir s'il sera utile à quelque chose, et s'il n'existe rien dans le domaine ; dès que le domaine est celui d'une industrie qui remue quand même un certain capital, il y a beaucoup de chances pour que la rentabilité soit telle que la dépense soit largement couverte. Il serait curieux de faire une expérience, j'ai toujours demandé dans d'autres milieux qu'ici où l'on s'occupe des mêmes choses s'il était possible d'essayer de faire une étude opérationnelle, économique, de la rédaction d'un ouvrage de ce genre ; il n'est pas sûr que ce soit toujours rentable lorsque cet ouvrage n'intéresse qu'un pays comme le nôtre. Si vous trouvez dans la littérature allemande, anglaise ou américaine, l'ouvrage correspondant à vos désirs, il serait bien superflu de s'amuser à le refabriquer en français, il serait plus simple de se contenter de le traduire, et de l'adapter et réciproquement lorsqu'en français on fait un ouvrage comme celui-ci, après s'être assuré bien sûr qu'il n'existait pas ailleurs, il faut s'assurer qu'il peut servir à l'étranger. On ne peut pas faire une opération purement française, l'opération doit être mondiale, mais de toutes manières je suis d'accord avec vous, ce serait sur une tranche plus mince que celle que j'ai prise comme exemple que l'on pourrait essayer de faire le bilan de l'affaire, ce serait très utile et je pense qu'à l'Association Nationale de la Recherche Technique une expérience de ce genre sera bientôt faite.

M. VENTURA. — Pour prendre un autre secteur que je connais bien, que le Président Blondel connaît mieux encore : les questions minières, nous avons le sentiment qu'étant donné le peu d'ingénieurs en nombre (je ne dis pas en qualité) qui s'occupent de questions minières, nous sommes persuadés qu'un travail de l'importance de celui que vous avez signalé ne serait pas rentable. Je crois que le bâtiment compte beaucoup plus d'ingénieurs et touche un public beaucoup plus large.

M. L'HERMITE. — Il faut voir aussi l'intérêt immédiat de la chose, il faut voir que faute d'un ouvrage de ce genre il y a une matière considérable qui risque d'être perdue, il faut faire le bilan des années passées.

M. VENTURA. — C'est le public qui prendra les souscriptions, il ne fera pas le raisonnement que vous avez fait ; par contre l'Unesco, l'O.E.C.E., que sais-je ? des institutions publiques, nationales ou internationales, doivent par essence favoriser les œuvres de ce genre ; elles visent la rentabilité à long terme et une rentabilité qui est collective. Ainsi peut-on se prémunir contre la réaction normale, mais fâcheuse, de l'individu qui, pris par le travail courant de tous les jours, ne verrait pas l'intérêt qu'il y aurait à obtenir moyennant souscription, le point un jour donné de tous les travaux antérieurs, c'est là que je vois l'intervention fructueuse des organisations de ce genre.

M. MAYER. — M. CAMBOURNAC a insisté avec juste raison, sur la nécessité absolue de faire périodiquement, à intervalle de trois ou quatre ans, une mise au point de chaque sujet, au moyen de colloques internationaux qui devront élaguer très soigneusement l'ensemble des documents concernant le sujet en question, pour ne conserver finalement que ce qui est essentiel, admis par tout le monde, de sorte qu'on puisse en dégager un acquit définitif et très succinct qui fera partie du patrimoine des connaissances générales de l'homme.

On pourrait éditer ensuite une sorte d'Encyclopédie universelle, un dictionnaire qui serait remis à jour tous les trois ou quatre ans.

M. L'HERMITE objecte le prix élevé qu'entraînerait une telle entreprise.

Est-ce que pour la totalité des techniques ceci représente une somme tellement importante par rapport au bilan industriel d'une nation ? On dépense des sommes considérables pour sauvegarder Versailles, ne pourrait-on pas dépenser quelque chose pour sauvegarder notre patrimoine technique, national, universel, qui sans cela serait constitué par un amas de documents pratiquement inutilisables par la plupart et nécessitant pour les autres un travail considérable lorsqu'ils voudront se servir de ces documents, travail qui pourrait être utilisé d'une manière infiniment plus fructueuse pour le plus grand bien de la France et de l'Humanité.

UN AUDITEUR. — Est-ce qu'il n'y a pas lieu de grouper les résultats dans une Encyclopédie comme celle qui vient d'être terminée et dont j'ai profité, où il y a le résumé de pas mal de questions qui me sont étrangères pour ma spécialité, et qui permet à un technicien d'être au courant puisque les derniers volumes parus datent de 1955 ? Des questions très variées comme la technique chimique au point de vue métallurgique, au point de vue

dépoussiérage des fumées, au point de vue dégraissage des fumées sont traitées et conviennent à la moyenne des ingénieurs.

M. L'HERMITE. — Cela peut être fait dans un autre domaine, l'Encyclopédie à laquelle vous faites allusion n'intéresse que les industries chimiques.

LE MÊME AUDITEUR. — Je dis de le faire pour toutes les industries.

M. L'HERMITE. — Tout à fait d'accord.

M^{me} KRJIVOBLOTZKY. — Ne pourrait-on, à côté de l'aspect pratique de la profession de documentaliste, voir son aspect psychologique et social; et à côté de l'aspect « narcissisme intellectuel » voir la notion de service ?

Le documentaliste qui considère sa profession comme une fin en soi, n'en est plus un. En fait, le documentaliste ne travaille pas pour lui; il n'existe que pour servir les autres.

La notion de « service » est donc l'éthique de la nouvelle profession.

M. L'HERMITE. — C'est très bien dit; j'ai un peu l'air de faire le croquemitaine, c'est pour montrer qu'il y a quelque chose à faire et qu'il faut modifier les méthodes.

M. GAUTHIER (Pierre-Maxime). — Il me semble qu'on a trop parlé de documents, ce sont les arbres qui empê-

pêchent de voir la forêt. Le but à atteindre, M. L'HERMITE l'a dit, c'est l'information, le document c'est seulement le moyen. Ce moyen subit une véritable inflation aussi dangereuse que l'inflation monétaire; M. L'HERMITE a essayé de voir comment on pourrait y remédier. Ce que j'admire tout particulièrement dans son talent, c'est d'avoir su, en plus d'ouvrages très « calés », établir, en s'amusant, paraît-il, et publier en recueil, une série de petites images, extraites de la revue « Bâtir » et intitulées « Au pied du mur ». Je ne sais pas si vous connaissez ce recueil; c'est vraiment un document visuel — car le document n'est pas seulement écrit, il est autant visuel ou sonore — ce qui complique le problème. Il est donc admirable d'avoir simplifié et concrétisé si clairement tant d'idées. En conclusion, c'est l'information qu'il faut rechercher et non pas la multiplication des documents; dans ce but il faudrait :

- 1° Mettre de l'ordre dans la production;
- 2° Mettre de l'ordre dans l'utilisation.

C'est cela je crois qu'il faut retenir de la conférence de M. L'HERMITE.

M. L'HERMITE. — Je vous remercie d'avoir évoqué des idées très simples. Vous avez très bien répondu à M. LACLÉMANDIÈRE, ce qui me fait plaisir parce que j'étais embarrassé et vous avez exprimé d'une façon magnifique des choses que je n'avais pas aussi bien dites que vous.

Remarques de M. J. P. LÉVY

Chef du service des Etudes Générales
Institut National de Sécurité pour la Prévention
des Accidents du Travail et des Maladies Professionnelles

Une longue pratique de la documentation, aussi bien comme utilisateur de documents que comme organisateur du service de documentation de l'Institut National de Sécurité m'a amené à considérer comme fondamental le principe suivant :

Contrairement aux archives, la documentation n'est pas une fin en soi. Un service de documentation est fait pour rendre service. Il doit être conçu comme un relais entre « l'émetteur » de documents (auteur) et « le récepteur » des documents (utilisateur ou chercheur).

Il en résulte les deux propositions ci-après :

1° Il importe qu'une collaboration permanente s'établisse entre le documentaliste et les représentants du « parti des utilisateurs » qualifiés pour orienter l'activité du service de documentation.

Sans aller jusqu'à dire que le chef d'un service de documentation ne doit pas être un « documentaliste », je regrette que l'enseignement actuel de l'Institut National des Techniques de la Documentation ne mette pas pour le moment suffisamment l'accent sur cet aspect pratique de la question et sacrifie trop à la « documentation ».

2° Le documentaliste doit lutter contre l'inflation des fiches et détruire systématiquement celles dont il a pu s'assurer qu'elles n'ont plus d'utilité.

Il doit se rendre compte que dix fiches valables sont plus utiles à un chercheur que cent fiches non sélectionnées. La collaboration constante de l'utilisateur et du documentaliste peut permettre une telle sélection.

Cette proposition est d'ailleurs d'exécution difficile parce qu'un bon documentaliste n'aime pas détruire et que l'utilisateur ne dispose pas toujours du temps nécessaire pour collaborer.

Ce sont ces idées que je me suis efforcé de faire prévaloir dans le service de documentation de l'Institut National de Sécurité. Leur réalisation est encore loin d'être complète mais c'est dans cet esprit que sont apportés de jour en jour les perfectionnements nécessaires. Je me permets d'ajouter que le personnel du service a parfaitement compris le problème à résoudre et que ses relations avec « les utilisateurs » en sont grandement améliorées.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

(Reproduction interdite)

SUPPLÉMENT AUX

ANNALES DE L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

NOVEMBRE 1956

Neuvième Année, N° 107

Série : CONSTRUCTION MÉTALLIQUE (22)

CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

SÉANCE DU 20 MARS 1956

SOUS LA PRÉSIDENTENCE DE **M. Gabriel ARDANT**,
Commissaire général à la Productivité

ASPECTS DE LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE
EN ALLEMAGNE, SUÈDE ET AUTRICHE

*Rapports des missions techniques
de productivité intra-européennes
de la
Construction Métallique française
en 1955*

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS
CHAMBRE SYNDICALE DES ENTREPRENEURS DE CONSTRUCTIONS
MÉTALLIQUES DE FRANCE

INTRODUCTION

Au cours de l'année 1955, la *Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions Métalliques de France* a organisé, sous l'égide du *Commissariat Général à la Productivité*, et avec le concours du *Ministère de l'Industrie et du Commerce* ainsi que de l'*Association Française pour l'Accroissement de la Productivité*, les trois missions intra-européennes ci-après :

Le présent article contient les rapports présentés — au cours de la séance du 20 mars 1956 placée sous la présidence de M. Gabriel Ardant, Commissaire général à la Productivité — par les chefs des trois missions intra-européennes précitées et par M. Paul Durbise qui, ayant participé à chacune de celles-ci en qualité de Secrétaire technique du Centre d'Étude de la Productivité dans les Constructions Métalliques, a brossé un tableau comparatif des techniques de fabrication utilisées dans les trois pays considérés et en France.

Il est rappelé que la Construction Métallique française a envoyé aux États-Unis deux missions techniques de productivité, l'une en 1951 de huit membres, l'autre en 1954 de sept membres, qui ont duré chacune cinq semaines.

Le rapport de la première mission a été intégré dans l'ouvrage intitulé « Rapport des missions de productivité du Bâtiment aux États-Unis », édité par la Fédération Nationale du Bâtiment.

Le rapport définitif de la deuxième mission a été récemment édité par la Société Auxiliaire pour la Diffusion des Éditions de Productivité (S.A.D.E.P.). Cette deuxième mission avait d'ailleurs fait à Paris, le 15 décembre 1954, dans le cadre des conférences annuelles de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, l'objet d'un compte rendu qui a été publié dans le numéro de mars-avril 1955 des *Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics*.

RÉSUMÉ

Au cours du deuxième semestre de l'année 1955, la *Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions Métalliques de France* a organisé, sous l'égide et avec le concours du *Ministère de l'Industrie et du Commerce*, du *Commissariat Général à la Productivité* et de l'*Association Française pour l'Accroissement de la Productivité*, trois missions techniques intra-européennes qui se sont rendues respectivement en Allemagne, Suède et Autriche, pendant une à deux semaines.

Le programme de ces missions comportait, d'une part des visites d'ateliers et de chantiers, d'autre part des contacts avec les groupements patronaux et ouvriers de la profession.

L'objectif était d'étudier sur place l'industrie de la construction métallique dans les trois pays en cause, plus particulièrement sur les points suivants : structure et organisation de la profession, salaires et charges sociales, relations entre employeurs et salariés, organisation intérieure des entreprises (notamment bureaux d'études, préparation et exécution du travail), clientèle et marchés (plus spécialement concurrence avec le béton armé), règles de l'art, fiscalité et crédit.

En outre, deux des chefs et plusieurs membres desdites missions avaient fait partie de la mission technique de la construction métallique envoyée aux États-Unis en 1954. Ils ont donc naturellement pu, sur divers points, faire un parallèle entre les méthodes américaines et celles pratiquées dans les pays européens visités.

Enfin, le Secrétaire technique du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique qui a participé, en cette qualité, à chacune des missions intra-européennes, a établi une intéressante étude comparative des techniques de fabrication utilisées dans les trois pays considérés et en France.

SUMMARY

During the second half of 1955, the *Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions Métalliques* organized, with the help and encouragement of the « *Ministère de l'Industrie et du Commerce* », the « *Commissariat Général à la Productivité* » and the « *Association Française pour l'Accroissement de la Productivité* », three intra-European technical missions which visited Germany, Sweden and Austria for periods of one to two weeks.

The programme of these missions included visits to factories and sites as well as personal contacts with organizations of employers and employees in the profession.

The object was to study, on the spot, the steel construction industries in these three countries and especially to the following points: structure and organization of the profession, wages and social charges, relations between employers and employees, interior organization of contractors (notably design offices, planning and execution of the work), customers and markets (more especially the competition with reinforced concrete), rules of the profession, taxation and credit.

Two of the heads and several members of the missions had belonged to the technical mission on steel construction which was sent to the U. S. A. in 1954. They were therefore able, on different points, to draw a parallel between American methods and those in use in the European countries visited.

The technical Secretary of the *Centre d'Etude de la Productivité dans la Construction Métallique* who took part, in that capacity, in each of the intra-European missions, has drawn up an interesting comparative study on the manufacturing techniques used in the three countries and in France.

Les thèses et la méthode d'exposition adoptées par les conférenciers et les personnes qui prennent part aux discussions peuvent parfois heurter certains points de vue habituellement admis. Mais il doit être compris que ces thèses et discussions, à l'égard desquelles l'Institut Technique ne saurait prendre parti, ne visent en rien les personnes ni le principe des Institutions.

SOMMAIRE

	Pages
I. — LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN ALLEMAGNE.	
Rapport présenté par M. Albert CHASSAGNE, Chef de mission, au nom de la mission française technique " Construction Métallique ".....	993
— Annexe I : Programme et itinéraire de la mission.....	1 008
— Annexe II : Photographies ou croquis d'ouvrages et dispositions originales observées par la mission	1 009
II. — LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN SUÈDE.	
Rapport présenté par M. Henri BEAU, Chef de mission, au nom de la mission française technique " Construction Métallique ".....	1 022
III. — LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN AUTRICHE.	
Rapport présenté par M. Charles BEAU, Chef de mission, au nom de la mission française technique " Construction Métallique ".....	1 055
IV. — COMPARAISON DES TECHNIQUES DE FABRICATION DE LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN ALLEMAGNE, SUÈDE, AUTRICHE ET FRANCE.	
Rapport présenté par M. Paul DURBIZE, Membre des trois missions, Secrétaire technique du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique.....	1 064
V. — CONCLUSION DE M. Gabriel ARDANT, Commissaire Général à la Productivité.....	1 078

Les chefs et les membres des trois missions intra-européennes de la Construction Métallique adressent leurs vifs remerciements et expriment leur sincère gratitude aux organisateurs des voyages tant en France que dans les pays intéressés, ainsi qu'à tous ceux qui, dans les organismes et entreprises visités, les ont toujours si aimablement accueillis et si utilement renseignés.

I. MISSION EN ALLEMAGNE :

du 4 au 13 juillet.

Chef de mission :

M. CHASSAGNE Albert,

(qui avait été membre de la deuxième mission « Construction Métallique » aux États-Unis en 1954),
Directeur Général des Ateliers de Constructions de Paimbœuf à Paimbœuf (Loire-Inférieure).

Membres :

M. DAYDÉ Hubert,

Ingénieur attaché à la Direction des Etablissements Daydé à Paris.

M. DURBIZE Paul,

Secrétaire technique du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique à Paris.

M. GENY Roger,

Directeur-gérant des Ateliers de Constructions de Larive à Bagnac (Lot).

M. JOUFFRIEAU Jacques,

Directeur des Etablissements Maurice Joffrieau à Neuville-sur-Vanne par Estissac (Aube).

M. SCHIFF Robert,

Chef de la Division Charpente aux Forges de Strasbourg — Usine de Kœnigshoffen à Strasbourg-Kœnigshoffen
(Bas-Rhin)

M. VOYER André,

Ingénieur d'Équipement et Entretien aux Anciens Etablissements Joseph Paris à Nantes (Loire-Inférieure).

Interprète de la mission :

M^{me} SAULNIER Monique,

à Saint-Cloud (Seine-et-Oise).



(Photo Latzke à Offenbach a/M.)

Les membres de la mission française technique « Construction Métallique » en Allemagne photographiés au cours de la visite de la firme Lavis à Offenbach, près de Francfort-sur-Main, le 11 juillet 1955.

De gauche à droite : M. Chassagne, M^{me} Saulnier, MM. Schiff, Joffrieau, Daydé, Voyer et Durbize.
A l'extrême droite, deux collaborateurs de la firme Lavis.

LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN ALLEMAGNE

*Rapport présenté par M. Albert CHASSAGNE Chef de mission,
au nom de la mission française technique « Construction Métallique ».*

Itinéraire de la mission — Réception en Allemagne.

Le siège de l'Union des Constructeurs Métalliques Allemands (*Deutscher Stahlbau Verband*, en abrégé *D St V*) étant à Cologne, notre mission, dont la durée a été de dix jours, était évidemment axée sur cette ville qui est, en fait, la capitale industrielle de l'Allemagne actuelle. Nous avons évolué principalement en Rhénanie, Westphalie, Allemagne du nord où se trouve l'essentiel de l'industrie allemande; nous avons visité ainsi Cologne, Düsseldorf, Duisbourg, Dortmund, Hambourg (Berlin ouest et est au cours d'un rapide week-end), Francfort-sur-Main, quelques villes de moindre importance dans la vallée du Rhin.

Nous avons été reçus partout on ne peut plus cordialement. Tous les renseignements qui pouvaient nous intéresser nous ont été fournis sans réticence avec la même confiance que nous avons rencontrée aux États-Unis et qui avait surpris beaucoup d'entre nous.

Nous devons remercier tout particulièrement M. VON OSWALD, Président du *D St V*, M. WOLF, Directeur de cet organisme et ses collaborateurs, notamment M. BOUÉ qui nous a accompagnés dans nos pérégrinations.

Ils nous ont permis de visiter dans les meilleures conditions des usines et chantiers répondant bien à ce que nous désirions voir. Ils nous ont fourni des réponses précises et précieuses au questionnaire très détaillé que nous leur avions remis, ce qui a grandement facilité notre tâche. Nous leur exprimons toute notre reconnaissance, persuadés que de tels échanges d'informations et d'idées ne peuvent qu'être grandement profitables aux deux pays.

Structure de la profession en Allemagne.

La construction métallique en Allemagne occupe environ 55 000 personnes (contre environ 20 000 en France) et on compte environ un employé pour quatre ouvriers.

Cette industrie est beaucoup plus concentrée que chez nous puisque la seule Rhénanie Westphalie en possède 53 %, tandis qu'en France, on trouve 25 % dans le nord, 25 % dans la région parisienne, et le surplus réparti dans toutes les régions.

Cette concentration dans une région très industrialisée, très peuplée avec de très grandes villes, avec des relations ferroviaires et fluviales très économiques, constitue un grand avantage. Bien que demeurée très prospère, la construction métallique a subi comme chez nous les effets de la concurrence du béton. Dans l'Allemagne d'avant-guerre, la production annuelle de constructions métalliques était de 1 100 000 tonnes, dont 800 000 tonnes étaient produites dans la partie du pays qui constitue aujourd'hui l'Allemagne de l'ouest, laquelle n'a produit en 1954 ⁽¹⁾ que 673 000 tonnes (la production française a été d'environ 347 000 tonnes).

Au contraire de ce qui s'est produit quelquefois en France, nos collègues allemands n'ont pas cherché à créer dans leurs affaires une branche « béton armé ». Ils sont restés exclusivement constructeurs métalliques. Par ailleurs, dans les ateliers visités, nous n'avons presque pas vu de travaux de serrurerie.

Union des Constructeurs Métalliques Allemands (D St V).

Les cotisations versées par nos collègues allemands à leur organisation syndicale nationale sont beaucoup plus élevées que les nôtres.

En contrepartie, le *D St V* possède des services plus étoffés que ceux de notre Chambre syndicale, mais principalement axés sur les problèmes techniques de la profession dont nous pouvons citer quelques-

⁽¹⁾ En 1955 : 767 000 tonnes.

uns : essais de matériaux, normalisation, protection contre la corrosion, étude de poutres mixtes acier béton, platelages, etc...

Prospection de la clientèle métropolitaine et étrangère. Groupement d'entreprises — Concentration.

Contrairement à ce que nous pouvons penser, les Allemands se comportent de façon au moins aussi individualiste que les Français.

Ils ne possèdent aucune organisation commerciale commune ; leurs firmes étant généralement plus importantes que les nôtres (deux à trois fois plus en moyenne), chacune d'elles possède des services indépendants, notamment pour l'exportation.

Toutefois, le *D St V* a parfois organisé dans les diverses régions des conférences auxquelles étaient conviés les architectes pour développer devant eux les avantages de la construction métallique et les familiariser avec les nouvelles méthodes de construction.

Le rendement de ces conférences s'est révélé très intéressant. Il serait souhaitable de nous en inspirer et de développer cette prospection au bénéfice de l'ensemble de la profession.

Nous n'avons constaté aucune tendance à la concentration des entreprises, ni à la normalisation des techniques, des assemblages, comme nous l'avions constaté aux États-Unis. Pas davantage de normalisation des comptabilités et des prix de revient comme cela a été fait en France par certaines professions avec grand profit.

La condition ouvrière en Allemagne — Les syndicats — Les conventions collectives.

Les syndicats sont moins politisés qu'en France. L'État allemand intervient moins que chez nous dans les rapports entre ouvriers et patrons ; ces rapports gardent, de ce fait, une plus grande souplesse. Toutes les entreprises ayant plus de cinq ouvriers ont l'obligation d'avoir un comité d'entreprise élu par le personnel et dont le rôle est très comparable à ce que nous voyons chez nous. Des conventions collectives existent comme en France, ou par région, ou par industrie, ou par établissement.

Salaires.

L'horaire normal est de 48 heures. Il atteint souvent 50 à 60 heures donnant lieu alors à des majorations de 25 à 50 %. Les salaires féminins subissent un abattement de 25 %.

Les salaires sont évidemment variables suivant les régions et suivant les professions. Voici quelques exemples :

Salaire du manœuvre balai.....	102 F
Ouvrier spécialisé travaillant sur une machine.....	140 à 180 F
Traceur	190 à 210 F
Salaire moyen dans un atelier de 1000 ouvriers.....	128 F
Dans un autre atelier à Hambourg où les constructions navales contribuent à élever les salaires	157 F

La plupart travaillent avec des primes.

Appointements pour 48 heures par semaine.

Sténo débutante par mois.....	25 000 F
Dessinateur débutant	13 600 F
— d'exécution	38 000 à 45 000 F
Jeune ingénieur	42 000 F
Chef de groupe au bureau d'études	55 000 F
Calculateur supérieur	68 000 F
Chef de bureau d'études important.....	102 000 F
plus des gratifications de fin d'année pouvant atteindre.....	250 000 F

Avantages divers.

Des avantages de logements, de cantine, de frais de déplacement sont souvent accordés en sus des salaires

Congés payés.

Ils sont en principe de quinze jours par an avec des majorations suivant l'ancienneté et suivant l'emploi.

En outre, il y a cinq à six jours de grandes fêtes chômés et payés.

Allocations familiales.

Elles sont beaucoup moins importantes qu'en France : 2 125 F par mois jusqu'au troisième enfant, 850 F par enfant ensuite.

Sécurité sociale. — Apprentissage.

Les assurances maladie, chômage, invalidité, accidents sont obligatoires, de même que les assurances retraites pour les employés. Les obligations sont beaucoup moins rigides qu'en France.

Au lieu de coûter 50 % du salaire comme en France, les charges sociales atteignent là-bas 15 à 20 % au maximum.

Il n'y a pas de taxe d'apprentissage. L'État contrôle et finance les écoles d'apprentissage. Les industries importantes ont, en outre, des cours d'apprentissages organisés à leur gré sans que cela soit pour elles une obligation.

Cadence de travail dans les usines.

Elle est très comparable à la nôtre, et par conséquent, très inférieure à celle que nous avons pu constater aux États-Unis.

Le coût de la vie.

Les prix de l'alimentation et des vêtements à qualité égale sont analogues. Les articles ménagers, l'auto, l'essence sont meilleur marché en Allemagne. Les loyers sont à meilleur compte en France, mais les logements en Allemagne sont généralement beaucoup mieux.

Tous comptes faits, on peut dire que le prix de la vie n'est pas très différent dans les deux pays avec un léger avantage probable pour l'Allemagne.

Le logement.

L'Allemagne a construit ces dernières années environ quatre fois plus de logements que la France. Le rythme de la construction était deux fois plus élevé qu'en Angleterre, et il dépassait même celui des États-Unis.

Pour obtenir ces résultats remarquables, les pouvoirs publics ont assoupli les prêts hypothécaires, les prêts des banques spécialisées. Les fonds nécessaires proviennent actuellement :

- 1/3 environ du marché des capitaux;
- 1/3 — de fonds publics;
- 1/3 — — privés.

Voici un exemple : une maison qui, construite pour un ingénieur, occupe la moitié d'un terrain de 300 m² et comprend un rez-de-chaussée, un étage avec cinq pièces, salle-de-bain et cuisine, a coûté 2 720 000 F, financés comme suit :

- Apport du constructeur 595 000;
- Prêt du Gouvernement à 1 % pendant 50 ans 680 000;
- Le surplus prêt hypothécaire en quinze ou vingt ans à 6 %.

A Cologne où les loyers sont élevés il faut compter, pour un logement modeste d'employé dans une maison neuve, sur un loyer annuel d'environ 120 000 à 180 000 F.

Organisation intérieure des entreprises.

La moitié des entreprises affiliées au *D St V* sont des sociétés de personnes, et l'autre moitié des sociétés anonymes. Leur administration est beaucoup plus proche de celle des États-Unis que de la nôtre. En Allemagne comme aux États-Unis les cadres reçoivent une formation très spécialisée.

Là où en France on trouve un Directeur général on trouve en Allemagne un comité de direction. Les cadres supérieurs s'occupent d'une fonction bien déterminée, ignorant les voisines.

On peut se demander si la France qui a adopté, pour ses grandes écoles d'ingénieurs, le contre-pied de ces méthodes n'aurait pas avantage à réviser ses conceptions dans une certaine mesure.

Services commerciaux.

Ils sont assez voisins des nôtres, beaucoup moins mécanisés qu'aux États-Unis.

Voici à titre indicatif quelques prix typiques de charpentes relevés dans les usines visitées (montage compris) :

— Pylônes en série	65 F à 70 F le kg
— Bâtiments industriels	90 F à 100 F le »
— Ponts	130 F à 170 F le »
— Organes de retenue d'eau	150 F à 170 F le »

On peut conclure de ces chiffres que les prix en Allemagne sont du même ordre que les prix français.

Pour mieux apprécier comment un tel prix de vente est établi, nous avons obtenu de l'ingénieur de l'une des firmes visitées parmi les plus importantes et les plus ordonnées, le détail de calcul suivant qui s'applique à une tonne de charpente métallique courante :

	ÉVALUATION EN DM	ÉVALUATION EN FRANCS
Matières y compris chutes	520	44 200
Bureau d'études : appointements et charges sociales	30	2 550
Frais généraux de bureau d'études (projets avec ou sans suite)	30	2 550
Fabrication — Salaires productifs compris charges sociales	80	6 800
Frais généraux sur fabrication 150 à 170 %	130	11 050
Montage, compris matériel et frais de déplacement, sauf amortissement du matériel	60	5 100
	850	72 250
Frais généraux sur montage 100 %	60	5 100
Transport de la charpente	50	4 250
Amortissement du matériel de montage (comprenant location et transport)	10	850
	970	82 450
Frais de gestion et frais de vente	80	6 800
Bénéfice et aléas 10 %	110	9 350
	1 160	98 600
Taxe 4 % sur le chiffre d'affaires	50	4 250
Total	1 210	102 850

Aux étrangers qui leur rendent visite les Français doivent apparaître froids et distants.

Nos collègues allemands et américains savent créer une ambiance de cordialité qui est l'exception chez nous et qui peut influencer favorablement les clients. Les belles boîtes de cigares, les cigarettes de luxe étaient abondamment distribuées sur les tables de réunion, ainsi que des objets publicitaires. Thé, café accompagnaient presque partout nos discussions. Les salles de réunion étaient souvent luxueuses, doublées parfois d'un bar ou d'un club.

Sans déroger à notre tempérament nous pourrions trouver avantage à imiter le comportement de nos voisins, notamment vis-à-vis de la clientèle étrangère.

Il paraît cependant évident que nos collègues allemands ont pu profiter d'exercices plantureux pour aménager des services d'un luxe que beaucoup d'entre nous ne peuvent pas se permettre.

Services techniques.

La mission d'étude envoyée en Allemagne par notre Chambre syndicale en mars-avril 1947 a fourni à l'époque un rapport sur cette question dont M. DURBIZE traitera d'ailleurs dans son rapport. Nous nous contenterons donc ici de quelques considérations générales.

Bureaux d'études. — Au point de vue matériel, les bureaux d'études que nous avons visités étaient bien équipés; tous, sauf l'un d'eux, possédaient des tables à dessin inclinables avec appareil à dessiner.

L'usage des machines à calculer est beaucoup moins fréquent qu'aux États-Unis.

L'organisation des bureaux d'études est évidemment variable suivant les firmes.

Dans les entreprises importantes ayant plusieurs branches, les bureaux d'études sont souvent séparés et spécialisés eux-mêmes pour chacune d'elles.

La hiérarchie du personnel est à peu près la même que chez nous et l'emploi de femmes dessinateurs est courant.

Les dessins sont exécutés tantôt à l'encre directement sur papier calque et tantôt au crayon suivant les firmes, mais surtout suivant la nature de l'ouvrage et suivant la qualité du client.

Sur bien des points nous pourrions prendre modèle en France sur la façon de dessiner des Allemands.

Tandis qu'en France trop souvent les dessins sont en traits fins, les cotes minuscules, les repères à rechercher comme des rébus, chez les Allemands au contraire :

- Les traits sont accusés;
- Les cotes sont en gros chiffres;
- Les repères sont très apparents et judicieusement distribués;
- Les trous sont marqués de façon très apparente suivant les symboles normalisés;
- Les dimensions des feuilles de dessin sont normalisées.

En outre, d'après la méthode qui leur est propre et qui est générale en Allemagne, les dessins sont très détaillés, les cotations sont complètes, les triangulations sont calculées, les longueurs des barres sont indiquées, les trous sont cotés en diamètre et en position.

Parfois les pièces sont cotées, avec cotes détaillées et cotes cumulées. Le traçage est ainsi ou bien supprimé ou réduit au minimum.

Les nomenclatures sont établies sur des imprimés spéciaux. Elles donnent les repères, le nombre de pièces, les profils, les longueurs, les poids, la spécification des boulons, rivets et autres accessoires permettant d'assurer l'approvisionnement avec exactitude. Ces nomenclatures reprenant en les complétant celles qui sont portées sur les plans.

Tirages. — Les tirages faits dans les firmes elles-mêmes sont en traits foncés bistre sur fond clair, les tirages bleus ont disparu comme chez nous.

Ateliers.

Les ateliers de charpentes métalliques étant, semble-t-il, en moyenne beaucoup plus importants en Allemagne qu'en France puisque les établissements visités et qui nous étaient présentés comme moyens

avaient une production d'environ 1 000 tonnes par mois, peuvent avoir dans leurs bureaux d'études des ingénieurs d'une classe supérieure aux nôtres.

Les constructeurs allemands comme leurs homologues français ont à tenir compte des sujétions d'emplacements, de formes de terrains plus ou moins irréguliers, d'agrandissements progressifs, mais d'après ce que nous avons vu et qui confirme les impressions de nos collègues ayant fait partie de la mission de mars-avril 1947, ils ont en général vu grand.

Nous avons trouvé presque partout des ateliers établis sur de vastes terrains, de grands halls qui semblaient vides de personnel tant la place disponible autour de chaque ouvrier était grande. Les espaces ménagés pour les cours et les parcs étaient souvent surabondants.

Les parcs étaient tous à l'air libre et presque toujours dans le prolongement des halls, les mêmes ponts roulants circulant indistinctement à l'intérieur et à l'extérieur.

De ce fait les pointes de pignons restent ouvertes de même qu'un large passage pour la cabine et pour les charges. Il est surprenant que dans un pays qui est beaucoup plus froid que le nôtre les ouvriers s'accommodent de telles dispositions. En ayant fait plusieurs fois l'observation, il nous a été répondu qu'effectivement l'inspection du travail leur imposerait probablement de mieux abriter leur personnel.

Les ateliers sont généralement bien conditionnés, mais comme trop souvent chez nous, on sent que les Allemands ont paré au plus pressé. On ne retrouve pas le luxe d'entretien que nous avons admiré aux États-Unis.

Les peintures laissent à désirer.

Les sols sont parfois dallés, parfois cimentés, parfois même en pavés de bois, mais souvent aussi en terre battue. Quand un revêtement existe, il est souvent détérioré.

Le chauffage est des plus rudimentaires, quand il y en a un.

Sous les mêmes ponts roulants qui desservent les parcs de matières premières, nous avons souvent trouvé le parc d'engins de levage également en plein air.

La desserte de l'ensemble se fait le plus souvent par voie ferrée, quelquefois par eau, les transports par camion ne paraissent pas avoir pris le même développement que chez nous.

Préparation du travail.

Entre le bureau de dessin et le bureau de préparation du travail il existe parfois un bureau technique qui s'occupe du parachèvement des dessins tels que :

- Calcul des cotes cumulées sur les barres;
- Tracés grandeurs de certaines pièces;
- Tracés grandeurs sur carton de certains goussets, etc..

Il s'occupe aussi de l'élaboration des commandes de matières après s'être mis en rapport avec le service qui gère les matières premières et avec le service d'achats.

En outre, ce service est aussi chargé parfois de détailler les boulons, les rivets, les soudures.

Partant de ces données, le bureau chargé de la préparation du travail, indépendamment du bureau technique précité et de la fabrication, détermine le mode d'usinage des pièces ainsi que les procédés d'assemblage, les montages spéciaux à envisager, la fabrication des gabarits et outillages, les groupages de pièces à réaliser pour l'usinage.

Il établit les bons de travail des ouvriers.

Les temps alloués sont calculés d'après des barèmes établis préalablement par des chronométrages. Ce sont parfois de véritables volumes, tel est le cas de l'ouvrage : *Vorschlag seiner Arbeit*.

Nous n'avons pas trouvé de véritables planning comme nous en avons vu aux États-Unis. C'est généralement, soit le bureau de préparation du travail, soit le chef d'atelier qui déterminent le lancement et la marche des opérations d'une commande en se basant sur l'expérience acquise, et sur les ordres que lui donne la direction.

Exécution du travail en atelier.

L'organisation de la maîtrise dans les ateliers est évidemment très différente suivant les firmes, et suivant leur importance.

Dans certaines firmes les fabrications : ponts, ossatures de bâtiments, appareils de levage, chaudronnerie sont séparées, dans d'autres elles s'exécutent dans les mêmes halls.

Il en est de même des diverses opérations de fabrication.

Le traçage.

Le traçage est extrêmement simplifié comme on l'a vu ci-dessus.

Aussi il ne se fait généralement pas dans une salle, les traceurs sont presque toujours répartis dans l'atelier là où leur présence est nécessaire; ils tracent directement sur une première pièce, qui est ensuite reproduite autant de fois que nécessaire.

L'emploi du feuillard ou bande est exceptionnel. Il semble être connu des Allemands, mais considéré par eux comme archaïque, alors qu'il se pratique dans presque toutes les usines françaises.

Que faut-il en penser ?

Chacune des deux méthodes a ses avantages et ses inconvénients. La logique devrait amener à répartir les tâches suivant la capacité des exécutants.

A quoi bon confier à un dessinateur qui a une formation technique exigeant six ou sept ans de pratique et des qualités intellectuelles assez élevées dans la hiérarchie, des travaux de calcul ou des détails qui peuvent être assurés à l'atelier par des traçeurs dont l'instruction nécessite seulement trois à quatre années d'apprentissage ? Ces travaux faciles peuvent être fastidieux pour un technicien qui ne les exécutera pas plus vite qu'un traçeur dont le salaire est cependant très inférieur.

Les Allemands semblent avoir de bonnes écoles de dessinateurs. Leur recrutement est sans doute beaucoup plus facile qu'en France où la pénurie s'en fait presque partout sentir.

Le débitage.

° Dans un atelier nous avons trouvé un hall affecté spécialement au débitage.

Dans plusieurs d'entre eux le débitage se faisait presque exclusivement sur le parc lui-même en plein air.

Parfois les machines à débiter étaient abritées dans des petits abris individuels, épousant d'aussi près que possible le gabarit de la machine qui se trouvait ainsi protégée des intempéries de même que l'ouvrier qui la servait.

Les barres à couper étaient présentées à la machine parallèlement à la position qu'elles occupaient sur parc, les tronçons débités tombant de l'autre côté de l'abri étaient repris par le même pont roulant qui les transportait dans l'atelier.

Cette disposition est ingénieuse; elle économise beaucoup de place dans les halls.

Les cisailles et coupe-poutrelles tels que nous les connaissons sont beaucoup moins répandus que chez nous.

Il est vrai que les petits profils courants chez nous : cornières de 30 et 40, fers T de 30 35 - 35 40, fers I ou fers U de 60, de 80, de 100, etc... sont peu employés par les constructeurs allemands.

C'est le sciage qui est le plus utilisé partout.

Les machines que nous avons vues sont connues en France. Ce sont des Wagner, des Heller, des Hettner.

Les Heller ont une particularité intéressante, la tête qui coulisse verticalement sur un bâti porte un mécanisme de commande qui permet d'orienter la scie sous un angle quelconque et d'exécuter facilement des coupes biaisées sans bouger la barre.

L'étau de serrage, le mécanisme de soulèvement des barres à commande hydraulique, les supports à rouleaux d'amenée, ou d'évacuation des barres sont tels que nous les connaissons sur les machines en service en France.

Nous n'avons pas vu utiliser une seule scie à friction.

Pour le débitage des tôles jusqu'à 10 ou 12 mm d'épaisseur, nous n'avons vu que des guillotines d'anciens modèles dont les lames trop inclinées entraînent des déformations. Nous avons vu toutefois un certain nombre de cisailles à molettes.

Au-delà de cette épaisseur, le découpage se fait soit au chalumeau à main, soit au chalumeau automatique qui est très employé. Le propane est très utilisé; par contre nous n'avons pas vu de centrale à acétylène, pas plus que de centrale à oxygène, ni d'oxytomes. L'emploi des pyrotomes paraît exceptionnel.

Le poinçonnage.

Les Allemands ont une administration analogue à notre M. R. U. qui contrôle les constructions nouvelles, mais qui semble beaucoup plus exigeante. Il en est de même de toutes celles qui sont les clientes des charpentiers métalliques. Leurs règlements interdisent le poinçonnage, aussi avons-nous été très surpris de voir percer avec des radiales des équerres et petites pièces variées. Se rendant compte du handicap qui en résulte pour leurs prix de revient, nos collègues comptent bien faire assouplir cette législation d'une sévérité excessive. Ils ont procédé à de nombreux essais, et ils ont paru très surpris que nous utilisions le poinçonnage au-delà d'une dizaine de millimètres d'épaisseur.

Aussi les quelques poinçonneuses que nous avons vues en service étaient-elles vétustes et manifestement très peu utilisées.

Le perçage.

Par contre les perceuses radiales modernes sont très répandues partout.

Ce sont tantôt des machines sur fût, et tantôt des radiales murales groupées généralement en batteries, un même ouvrier conduisant deux radiales.

Les machines Raboma ou Hettner étaient les plus fréquentes, souvent neuves, en parfait état, très rapides.

Le changement de foret se fait sans arrêter la machine, au moyen de mandrins spéciaux également en usage en France.

Nous n'avons pas vu de perceuses multiples, ni de dispositifs de poinçonnage en butée.

L'assemblage.

Presque partout on trouve de grandes aires d'assemblage équipées de rails robustes scellés à demeure à 0,60 ou 0,70 au-dessus du sol dans des socles de maçonneries.

L'assemblage se fait comme chez nous par boulons de montage ou par pointage par soudure électrique.

Le rivetage ayant tendance à disparaître, c'est évidemment le second procédé qui se propage.

Nous n'avons pas vu de mannequins d'assemblage, peut-être parce que les travaux en cours ne se prêtaient pas à leur utilisation qui se justifie seulement dans le cas d'une série importante de pièces semblables.

Le rivetage.

Rien d'intéressant à dire sur cette opération sinon qu'elle est de moins en moins employée.

La soudure.

C'est l'une des questions qui intéressaient le plus la mission et qui a préoccupé nos voisins comme nous-mêmes. Dans l'ensemble de la profession, ils ne sont pas en avance sur nous dans la technique même des opérations, sauf dans l'étendue de ses applications, dans l'étude des assemblages et dans la généralisation du contrôle des soudures.

Si au point de vue prix de revient le procédé n'entraîne peut-être pas d'économies substantielles, il a du moins l'avantage de procurer aux constructions des silhouettes plus modernes, plus esthétiques, moins encombrantes et surtout moins vulnérables à la rouille. Cette dernière considération a particulièrement retenu l'attention des Allemands notamment pour les ponts et pour les appareils de levage, ponts roulants, grues, etc...

Une ossature de pont en tôle entièrement soudée, que nous avons admirée au cours de l'une de nos visites, ainsi que certaines autres ossatures également entièrement en tôle soudée, sans le moindre croisillon, illustrent bien ce souci de nos confrères.

Avant soudage les éléments sont préparés avec beaucoup de soins; les bords sont rabotés ou dressés à la règle par meulage, les semelles des poutres sont systématiquement déformées pour que le retrait les redresse,

les déformations par la soudure sont préalablement étudiées pour déterminer l'ordre d'exécution de ces soudures.

Les postes de soudage sont rotatifs parce que les Allemands considèrent leur emploi plus facile et qu'ils permettent l'utilisation d'électrodes à traîner dites contacts. Nous avons observé certains soudeurs qui fondaient leur électrode sans regarder leur travail.

On nous a cité également l'emploi d'électrodes enrobées avec la poudre de fer, dont le dépôt représente 1,5 du poids de l'âme de l'électrode. Les électrodes basiques sont les plus employées.

Les vitesses de soudage sont comparables aux nôtres. Nous avons vu plusieurs installations automatiques de soudage, mais elles étaient exclusivement utilisées pour des travaux de chaudronnerie nécessitant une installation onéreuse pour la manœuvre proprement dite de l'appareil et pour les positionneurs.

Nous avons pu voir des positionneurs très simples constitués par de grands cerceaux permettant de retourner aisément des poutres en caisson et d'exécuter à plat successivement toutes les soudures, bien qu'elles soient faites à la main.

Nous avons été très surpris de constater que les machines à souder automatiques n'étaient employées que très exceptionnellement en charpente; nous avons pu voir en cours de montage un chantier comportant quinze mille tonnes de poteaux, poutres et solives réalisés entièrement par soudure, comportant nécessairement de grandes séries, et de belles longueurs de cordons faits cependant entièrement à la main.

Comme nous nous en étonnions vis-à-vis d'un professeur propriétaire de l'une des firmes visitées qui passe pour être un précurseur remarquable il nous a répondu : « Revenez dans six mois ou un an et vous verrez généraliser la soudure automatique. » Pour l'instant il considère que la qualité de la soudure à main offre plus de sécurité, bien qu'il travaille lui-même à la mise au point d'une machine automatique déjà en service et fabriquée par son propre atelier.

Son atelier fut pour nous une curiosité, on y cherche en vain les machines, on n'en voit pas d'autres que les chalumeaux et les postes de soudure.

D'une façon générale les postes de soudage sont alimentés à partir de boîtes disposées en tableaux sur les poteaux ou sur les murs des halls. Il en est d'ailleurs de même des prises d'air comprimé.

Il n'est pas fait de recuit des pièces soudées, nous n'avons pas vu de fours ou d'installations à recuire nulle part.

Par contre nous avons pu examiner un poste de soudure sous atmosphère d'argon en cours d'utilisation. L'installation était très simple, elle ne semblait pas présenter de difficulté d'emploi, elle était utilisée pour la soudure de pièces en aluminium.

Le contrôle des soudures semble général. Les soudeurs passent des examens périodiques.

L'examen des soudures se fait par rayons X. Il est parfois procédé à un premier examen par ultra sons plus rapide et plus économique mais moins précis, les zones douteuses sont ensuite examinées par rayons X.

Il est à noter que, pour les constructions courantes, les services de contrôle allemands se contentent de l'acier Thomas courant du commerce, jusqu'à une épaisseur maximum de 20 mm, sans exiger la qualité spéciale soudable.

Machines diverses.

— Raboteuses et chanfreineuses à tôles.

Ces machines se rencontrent encore couramment, nous en avons vu de 12 à 18 m de long, dont l'une de construction Wagner avec verins à huile. Il est probable qu'elles seront progressivement remplacées par des chalumeaux.

— Araseuses, fraiseuses en bout.

Ces machines courantes aux États-Unis, où elles sont rapides et puissantes, sont en Allemagne beaucoup plus modestes et d'un modèle ancien. Les confrères allemands qui ont comme nous visité les usines américaines ont retenu l'intérêt de ces machines et ils envisagent d'en équiper leurs ateliers.

— Presses.

Nous avons vu quelques presses à plier de grandes dimensions que nous connaissons en France, mais qui sont plus utilisées en chaudronnerie, ou en menuiserie métallique qu'en charpente.

Nous avons également vu une presse hydraulique de 200 t utilisée pour le dressage de gros profils.

— Cintreuses à tôles.

Nous en avons vu quelques-unes dans les usines ayant une branche de chaudronnerie plus ou moins développée. Elles étaient classiques, nous n'avons rien à en dire.

— Machines à main.

Nous avons constaté que les meules, perceuses, brosseuses à main qui sont généralement à air comprimé en France sont toujours électriques en Allemagne. Ces machines sont à haute fréquence 200 périodes, des changeurs de fréquence sont disposés sur les tableaux des coffrets de connexion des postes de soudage.

Appareils de levage et de manutention.

Les ateliers allemands que nous avons visités étant très spacieux, leurs dimensions, notamment la longueur des halls et des parcs ayant relativement plus d'ampleur que nos ateliers, il est nécessaire de les desservir par des engins plus nombreux et plus rapides; nous avons effectivement constaté la rapidité des mouvements des ponts roulants qui sont parfois à deux crochets, la présence assez rare de grues vélocipèdes, l'absence de potences cependant très pratiques et très répandues en France. Nous n'avons pas vu les chariots électriques, très peu de caisses ou de plateaux pour transporter les pièces groupées ou les déchets.

Les liaisons entre halls se font par wagonnets.

En somme nous avons trouvé un matériel comparable au nôtre, et même moins développé sur certains points, qui n'est pas comparable aux moyens surabondants que nous avons pu voir aux États-Unis.

La rotation des matières premières, des produits en cours d'usinage et des produits finis n'est pas toujours rationnelle, nous avons rarement vu une chaîne de fabrication parfaitement ordonnée.

Peinture et expédition.

D'après les informations que nous avons recueillies, la peinture en atelier est assez fréquemment soustraite à une entreprise spécialisée. Dans l'une d'elles, le prix convenu était de 25 DM soit 2 125 F la tonne peinture comprise pour des charpentes qui en comportaient en moyenne 30 m² à la tonne.

Le plus souvent elle est exécutée par des ouvriers de la firme avec des pinceaux ordinaires; nous n'avons vu employer ni le pistolet, ni le rouleau en peau de mouton, ni la brosse de grande dimension.

La peinture est appliquée généralement, comme cela se passe trop souvent chez nous, avec une sage lenteur, et sans une préparation efficace préalable des surfaces.

Le transport des aciers laminés s'effectue d'après les chiffres qui nous ont été donnés par le D^r St V à raison de 70 % par fer, 19 % par camion, 11 % par eau. Pour le transport des charpentes la proportion du



FIG. 1. — Détail d'un pied à rotule.

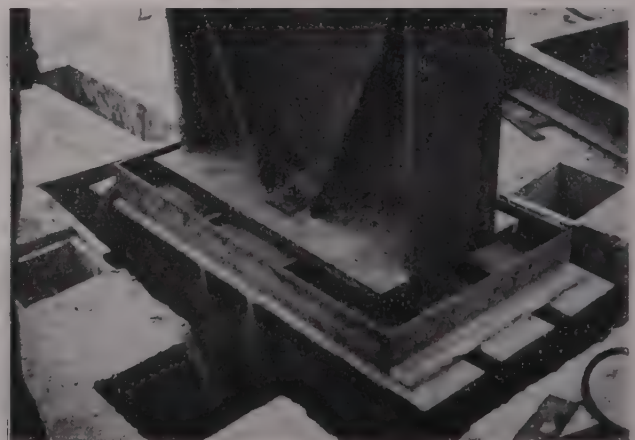


FIG. 2. — Pied de derrick sur cadre traineau.

transport par camion est certainement plus forte, mais un décret oblige les transporteurs routiers à aligner leurs tarifs sur ceux du chemin de fer.

Montage sur chantier.

Nous avons eu l'occasion de visiter plusieurs chantiers en cours de montage, dont un bâtiment pour une centrale électrique dont l'ossature était de composition très analogue à celle de nos propres centrales, le tonnage total était d'environ 1 000 tonnes.

Le levage était fait par un derrick dont le modèle semble généralisé en Allemagne, nous l'avons retrouvé sur tous les chantiers que nous avons visités ou aperçus. Nous en donnons ci-après quelques vues (fig. 1-2-3-4-).

Ce derrick est monté sur un cadre socle triangulaire traîneau permettant de le déplacer horizontalement sur des rouleaux; la flèche articulée au pied est orientable sur 180 degrés au moyen de deux treuils à main disposés sur le socle et dont les câbles passent sur des poulies en tête de la flèche.

Le relevage de la flèche et le levage du crochet sont obtenus par des treuils électriques reposant directement sur le sol en dehors du socle précité pour ne pas l'alourdir au moment de son déplacement; un bec termine presque toujours la flèche pour faciliter la mise en place des éléments légers.

Il est courant de trouver plusieurs derricks semblables sur un même chantier.

Les manœuvres de cet engin sont assez lentes, l'engin est lourd et d'un rendement très inférieur à celui d'une grue sur camion ou sur chenille comme ceux que nous avons vus partout aux États-Unis aussi bien sur les chantiers de constructions métalliques que sur les chantiers de travaux publics.

C'est d'ailleurs des grues sur camion que nous avons trouvées sur un autre chantier qui comportait 15 000 tonnes de charpentes en shed avec plusieurs étages pour l'agrandissement d'une vaste usine d'automobiles.

La progression du montage et du réglage de ce chantier était telle que tous les corps d'état suivaient à la chaîne; l'équipement mécanique des bâtiments était déjà en cours alors que le gros-œuvre était à peine terminé et qu'une trentaine de mètres plus loin le montage de la charpente se poursuivait.

Un tel synchronisme est bien rarement réalisé chez nous.



FIG. 3. — Pied de derrick. Remarquer l'articulation de la flèche, à chaque extrémité les poulies de renvoi aux treuils de giration au milieu à droite, la poulie du câble de levage dont le treuil est au fond à droite, au milieu à gauche on aperçoit le croc du moufle de relevage de flèche. Le treuil de relevage est à l'arrière et n'est pas visible.



FIG. 4. — Tête de mât de derrick et ses haubanages.

Clientèle et marchés — Concurrence avec le béton armé.

Comme nous l'avons déjà dit au début de cette conférence, la concentration de l'industrie et l'existence de nombreuses grandes villes dans des régions grosses productrices d'acier favorisent nos collègues allemands. La reconstruction rapide de leurs destructions de guerre a déterminé pour eux une activité considérable qui ne manifeste pas d'indices de ralentissement.

En butte comme nous et dans les mêmes domaines à la concurrence du béton, les Allemands s'efforcent d'y parer.

Aux États-Unis le prestige de la construction métallique est tel que les entrepreneurs n'en sont pas encore à rechercher des économies de métal, l'enrobage des poutres et des poteaux est réalisé en bourrant de béton tous les vides, le béton contribuant ainsi à surcharger l'ossature métallique au lieu de l'alléger. Les Allemands ont au contraire les mêmes préoccupations que nous; ils s'ingénient à établir des liaisons entre le métal et le béton pour diminuer l'importance des enrobages et pour alléger l'ossature métallique en calculant l'ensemble métal et béton, comme du béton armé.

Ces études sont poursuivies très activement semble-t-il aussi bien par nos collègues allemands que par le *D St V*. Nous aurions grand avantage à nous orienter dans la même voie qui offre des perspectives intéressantes.

Pour les immeubles à étages, nous avons pu nous rendre compte que si la préférence est donnée au béton trop souvent comme en France, la partie n'est cependant pas toujours considérée comme complètement perdue pour le métal. Nous avons visité certains bâtiments très récemment construits qui sont des réussites au point de vue de l'esthétique moderne. Ils comportaient des ossatures de planchers en béton, les poteaux les supportant étaient également en béton, mais les lignes de poteaux extérieures au lieu d'être dans le plan des façades étaient nettement en retrait. Les façades étaient à ossatures entièrement métalliques, tantôt en verrières occupant toute la superficie comme nous l'avions déjà vu aux États-Unis pour le building de l'O.N.U., ou le building Lever, tantôt en remplissages mixtes : verre dominant et métal ou autre produit léger pour les soubassements. La figure 5 donne un aperçu de telles constructions.

Pour les ponts le *D St V* nous a déclaré que la construction en béton armé, et maintenant en béton précontraint, s'était beaucoup développée surtout pour les travées petites ou moyennes.



FIG. 5. — Immeuble à étages, avec façades à ossatures métalliques.

Nous avons eu cependant l'impression que la charpente métallique avait dans cette branche mieux qu'en France défendu ses anciennes positions.

Les prix du ciment et de l'acier sont sensiblement les mêmes, à 5 % près, dans les deux pays.

La clientèle privée représente environ 70 % des commandes. La plupart de celles-ci sont traitées au kilogramme et non pas à forfait comme c'est le cas général chez nous.

Ce mode d'évaluation au poids a favorisé la tendance allemande à construire avec de gros profils et à simplifier les assemblages. C'est également ce que nous avons constaté aux États-Unis.

Il n'est pas douteux que si nous pouvions adopter les mêmes méthodes, la production de chacun de nos ateliers pourrait être augmentée dans une large proportion sans avoir à modifier nos machines et notre outillage. Nos stocks et nos approvisionnements en acier seraient grandement facilités en diminuant la variété des profils, et en supprimant tous les petits échantillons dont nous sommes encombrés.

Bureaux d'ingénieurs et bureaux d'architectes

Sur ce point les Allemands sont aussi individualistes que les Français et ils le déplorent, ayant comme nous apprécié aux U.S.A. l'avantage considérable que présente pour nos confrères américains l'existence des bureaux d'ingénieurs.

Estimant pour notre part que cette question est de tout premier ordre pour notre profession et que si elle était résolue, un grand pas serait fait dans la voie qui doit permettre à notre profession de reprendre une partie des positions qu'elle a perdues, nous nous permettrons de développer ce paragraphe de notre rapport bien que cela constitue une légère digression.

Les Américains ont compris depuis longtemps la nécessité de bureaux d'ingénieurs qui doublent les bureaux d'architectes, et qui dégagent ces derniers des études concernant :

- La charpente métallique;
- Les ascenseurs;
- L'éclairage;
- Le chauffage, la ventilation, le conditionnement d'air, etc...

En France trop souvent l'architecte a comme premier réflexe l'emploi du béton parce que ce matériau est très voisin de ceux dont il a la routine d'utilisation, et que même si le calcul l'embarrasse, il trouve à proximité dans toutes nos grandes villes des bureaux spécialisés qui vivent de la clientèle des architectes et des entrepreneurs privés de bureaux d'études.

Au contraire, pour la charpente métallique il ne sait pas à qui s'adresser et il est souvent ignorant des procédés modernes de liaison des autres matériaux avec l'ossature métallique.

Il fait appel aux constructeurs de sa région et les met en compétition, et cela hélas ! nous amène les uns et les autres à faire de multiples études en pure perte puisqu'elles ne nous sont pas payées. Seul l'adjudicataire pourra espérer en amortir les frais si son prix le permet ⁽¹⁾.

Nos bureaux d'études sont ainsi alourdis de frais inutiles, et ils sont insuffisamment étoffés.

Des bureaux d'ingénieurs comme ceux existant aux États-Unis et assurant les études, et même les dessins d'exécution pour toute une région, permettraient d'avoir des techniciens de grande classe qui nous font défaut parce que chacune de nos firmes n'a pas la possibilité de leur confier en permanence des études qui puissent justifier la rémunération importante à laquelle ils peuvent prétendre.

Les frais de prospection de la clientèle seraient très réduits pour chacun de nous puisqu'il suffirait de suivre de près ces cabinets d'ingénieurs. A eux il appartiendrait d'être en contact direct avec les utilisateurs et de se faire payer leurs études, alors que les uns et les autres nous les entreprenons gratuitement.

⁽¹⁾ Nous avons vu que les Allemands comptaient dans leurs prix de vente environ 3% pour amortir les frais d'études en pure perte.

Formules de révision, délais, pénalités, bonis, conditions de paiement.

Les formules de révision sont analogues aux nôtres.

Les clients semblent plus patients que les nôtres. Aussi les Allemands ont-ils plus souvent que nous la possibilité de commander leurs aciers en forge.

Les pénalités de retard sont parfois prévues dans les marchés à raison de 0,5 % par semaine de retard, limitées à 5 % du montant du marché. Boni égal en cas d'avance.

Les conditions habituelles de paiement sont :

1/3 à la commande;

1/3 à la première livraison;

1/3 après livraison totale ou à fin de montage. Elles sont appliquées beaucoup plus rigoureusement que chez nous.

Service de contrôle.

Il existe en Allemagne un organisme d'état analogue à notre M.R.L. mais exerçant un contrôle et une tutelle beaucoup plus rigoureux.

Ce contrôle s'exerce fréquemment chez les fournisseurs de nos collègues.

Le délai de garantie habituellement exigé par l'Administration est de deux ans. La garantie légale qui est décennale en France n'est que de cinq ans en Allemagne.

Fournisseurs.

L'Allemagne produit plus d'acier Martin que nous, mais dans les constructions courantes les Allemands, comme nous, utilisent principalement de l'acier Thomas.

La gamme de leurs profilés, notamment en poutrelles est un peu plus variée.

Les prix sont ceux de la Communauté Européenne Charbon-Acier.

Les suppléments pour dressage en forge sont les suivants :

— Pour les profilés : 1275 F.

— Pour les tôles : 1275 à 5100 F suivant dimension.

Les prix de coupe à longueur varient de 340 à 2975 F/t.

D'après les informations qui nous ont été données par le D. St. V. les entrepôts appliqueraient aux prix de forge une majoration de 25 % qui nous a semblé énorme.

Les stocks des usines représentent environ quatre mois de fabrication.

Les couvertures de bâtiment.

Les couvertures genre aciéroïd qui sont presque généralisées aux États-Unis semblent très répandues en Allemagne. Les autres toitures, notamment les couvertures économiques en tôles ondulées ou en amiante ciment, paraissent moins utilisées qu'en France.

Les fers à vitrage sans mastic sont d'un usage beaucoup plus courant que chez nous. Les joints sont réalisés très économiquement avec un cordon suiffé.

Les menuiseries métalliques sont très employées.

Les parois — murs — cloisons.

L'architecture allemande était connue autrefois par sa lourdeur dont nous trouvons chez nous des échantillons à Metz et à Strasbourg.

Elle s'est allégée, épurée, simplifiée.

Les façades sont souvent en pierre apparente genre meulière ou en brique. Des parois en acier, en aluminium, en verre, en béton préfabriqué, ou en plaques de compositions diverses, tout comme aux États-Unis, donnent souvent un aspect original et plaisant.

L'emploi de la vermiculite pour l'enrobage des fers est en voie de développement.

La liaison des cloisons en parpaings et des ossatures métalliques est généralement réalisée sans aucune feuillure.

Les mesures de protection contre l'incendie sont réglementées.

La plupart des matériaux de construction sont normalisés.

Règles de l'art — Règlements et Normes.

Nous n'avons pas constaté de normes pour les assemblages comme aux États-Unis, ni aucun essai de standardisation des portes et fenêtres.

Les méthodes de calcul ne sont imposées qu'exceptionnellement.

Par contre, des normes sont imposées pour la résistance des matériaux, les efforts admissibles, les taux de sécurité.

La normalisation pour les constructions mixtes acier et béton est en cours de préparation; elle existe déjà pour les ponts.

Les normes pour les boulons à haute résistance ne sont pas encore établies.

Crédit et relations avec les banques.

Taux d'escompte des traites : 5 à 5,5 %;

Taux des comptes débiteurs : 7, 3/4 à 9 %;

Intérêt des comptes courants : 1/2 à 3/4 %;

Intérêt des emprunts d'État exemptés d'impôt : 5 à 5,5 %;

Intérêt des emprunts d'État non exemptés d'impôt : 7 à 8 %.

Sur les marchés d'exportation, il ne semble pas que les Allemands soient mieux épaulés que nous par leurs banques. Ils doivent leurs succès à leur dynamisme individuel, à leur forte organisation commerciale.

Fiscalité — Impôts.

Il ne nous a pas été possible malgré tous nos efforts de tirer des conclusions valables de la comparaison des taxes payées dans les deux pays, du fait de la disparité des modes d'imposition. C'est ainsi que la T.V.A. en France est payée à un seul stade des transactions successives, tandis que la taxe allemande sur le chiffre d'affaires qui n'est que de 4 % est payée à chaque transaction.

Néanmoins il semble que les impôts allemands ne sont pas plus lourds que les impôts français. Le luxe des investissements paraît le confirmer.

Conclusion.

Dans tous les domaines l'économie allemande est en pleine expansion.

Bien qu'amputée de près de la moitié de son territoire et d'un tiers de ses habitants, l'Allemagne a dépassé pour la généralité de ses productions, le maximum atteint avant guerre. Elle a repris et souvent amélioré sur les marchés d'exportation ses positions d'autrefois. La construction métallique y est en pleine euphorie.

Pourquoi la France dont le minerai de fer est l'une des principales richesses n'obtiendrait-elle pas d'aussi bons résultats?

Il nous appartient d'améliorer nos techniques et nos méthodes commerciales, de tirer enseignement de tout ce que nous avons pu voir à l'étranger. Mais hélas ! il y a un facteur important de prospérité dont le contrôle nous échappe : la stabilité gouvernementale.

L'Allemagne doit sa prospérité actuelle à tous ses industriels, ingénieurs, ouvriers, agriculteurs et commerçants qui ont fourni un bel effort, mais aussi à la stabilité, à la continuité des vues de son Gouvernement.

Quand pourrons-nous bénéficier d'une situation semblable? C'est le problème essentiel qui se pose pour notre pays et par conséquent pour nous mêmes.

ANNEXE N° 1

PROGRAMME

ITINÉRAIRE DE LA MISSION

Lundi 4 juillet

Réunion au *Deutscher Stahlbau Verband (D St V)*.
Conférence sous la présidence du Dr. Ing. Carl
Justus HOPPE représentant du Ministère de l'Économie
Nationale de Bonn.

Déjeuner au *D St V*.

Visite, dans la région de Cologne, de ponts récents,
d'un important gazomètre sphérique à l'usine à gaz
et de diverses constructions métalliques modernes.

Mardi 5 juillet

Visite de la firme *Neusser Eisenbau* à Neuss près
Düsseldorf (Directeur : Dr. PILTZ; spécialités : ponts
et charpentes métalliques).

Déjeuner offert par la firme.

Visite d'un chantier : charpente, en cours de montage,
d'une centrale électrique.

Mercredi 6 juillet

Visite des bureaux et de certains ateliers de la firme
Demag à Duisbourg.

Visite de la firme *C. H. Fucho* à Dortmund.

Jeudi 7 juillet

Visite de la firme *Johannes Dörnen Stahlbauwerk*,
à Dortmund-Derne (Directeur-propriétaire : Profes-
seur DÖRNEN).

Vendredi 8 juillet

Visite de la firme *Carl Spaeter* à Hambourg (spécia-
lités : ponts, charpentes, chaudronnerie).

Réception par le Dr. VON OSWALD, propriétaire de
la firme et Président du *D St V*.

Déjeuner offert par la firme.

Samedi 9 juillet

et

Dimanche 10 juillet

Voyage par avion pour visiter Berlin (ouest et est).

Lundi 11 juillet

Visite de la firme *Stahlbau Lavis*, à Offenbach, près
de Francfort s/Main (Propriétaire : M. LAVIS; Direc-
teur : M. FOCKELER; spécialités : ponts, charpentes,
chaudronnerie).

Déjeuner offert par la firme.

Visite de chantiers, notamment 15 000 t de char-
pentes en cours de montage à la *Société de Construction*
automobiles Opel.

Courte visite de la firme *MAN*.

Mardi 12 juillet

Descente du Rhin en bateau de Wiesbaden à Nieder-
breisig.

Mercredi 13 juillet

Visite de la firme *Hilgers A. G.*, à Rheinbrohl (Direc-
teur : M. CAEMMERER).

Déjeuner au *D St V*.

Réunion de clôture au *D St V*.

Retour à Paris.



ANNEXE N° 2

PHOTOGRAPHIES OU CROQUIS D'OUVRAGES
ET DE DISPOSITIONS ORIGINALES OBSERVES PAR LA MISSION

*Pont suspendu sur
le Rhin à Cologne*
(fig. 6).

Bien que ce pont soit de portée relativement modeste, notamment par rapport aux grands ponts suspendus des États Unis, il a belle allure. Les Allemands se sont préoccupés d'en faciliter l'entretien par des passerelles sous le tablier, et d'éviter la corrosion par des assemblages appropriés.

La salle de tension des câbles et le dispositif adopté à chaque extrémité pour réaliser leur ancrage sont particulièrement inté-



FIG. 6.



FIG. 7.

ressants. Le bloc de béton sur lequel les extrémités de câbles sont bloquées fait corps avec un bâtiment en béton construit sous la chaussée et utilisé à usages divers par l'administration des Ponts et Chaussées, notamment comme magasin. C'est l'ensemble qui constitue l'ancrage recherché.

*Pont-route sur le
Rhin à Cologne*
(fig. 7).

On remarquera la belle silhouette de ce pont qui ne dépare pas la belle perspective au centre de laquelle apparaît la cathédrale de Cologne.

FIG. 8. — Vue caractéristique d'un atelier.



Vue caractéristique d'un atelier (fig. 8).

Cette photographie montre l'aspect typique des ateliers que nous avons visités, dans la partie réservée à l'assemblage, soit en vue du rivetage, soit en vue de la soudure.

Toutefois les aires d'assemblage sont généralement équipées, comme nous l'avons dit, de rails ou poutrelles scellés à demeure.

On remarquera la tendance allemande partout observée d'expédier de l'atelier des pièces terminées de très grandes dimensions dépassant largement nos gabarits normaux imposés par les transports sur route ou par voie ferrée.

Transport et caractéristiques d'un pont entièrement assemblé (fig. 9 à 15).

La figure 9 représente un pont complet de 86 m de longueur et de 4,50 m de largeur pesant 175 t, entièrement soudé.

Le pont, destiné aux chemins de fer, était monté sur deux lorrys construits spécialement par le constructeur; il devait être mis en place sur un chantier situé à 20 km

de l'usine. Les lorrys étaient remorqués par une locomotive précédée par une grue sur wagon d'une puissance de 90 t et suivie par une autre, de façon à déplacer et replacer aussitôt les obstacles et à pouvoir ensuite lever le pont et le mettre sur ses appuis définitifs.

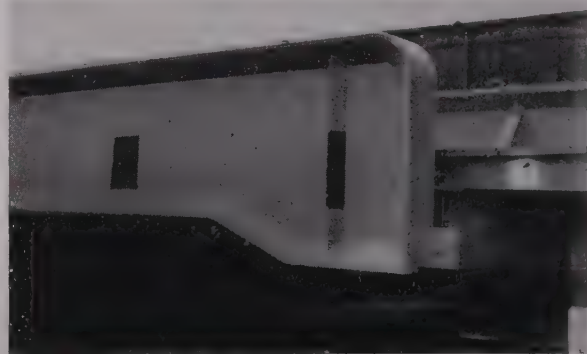


FIG. 9.

FIG. 10 et 11.



FIG. 12.

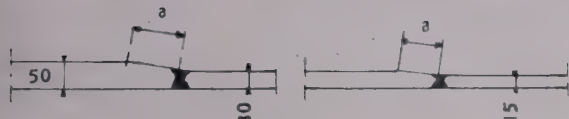


FIG. 13.

Ce pont présentait un certain nombre de détails de construction originaux dont on se rend compte par l'examen des figures 10, 11, 12, 13, 14 et 15.

L'âme des poutres est reliée aux semelles par des plats inclinés et soudés sur l'âme et sur la semelle mettant leur jonction à l'abri de la corrosion, et ayant en outre l'avantage de réduire la hauteur de flambage de l'âme.

Les raidisseurs verticaux du platelage et de l'âme sont constitués par des tôles cintrées formant ainsi un demi-cylindre dont les bords sont soudés sur la paroi à raidir, ou bien par des cornières soudées de la même façon, l'angle de la cornière étant éloigné de la paroi comme l'indique le croquis.

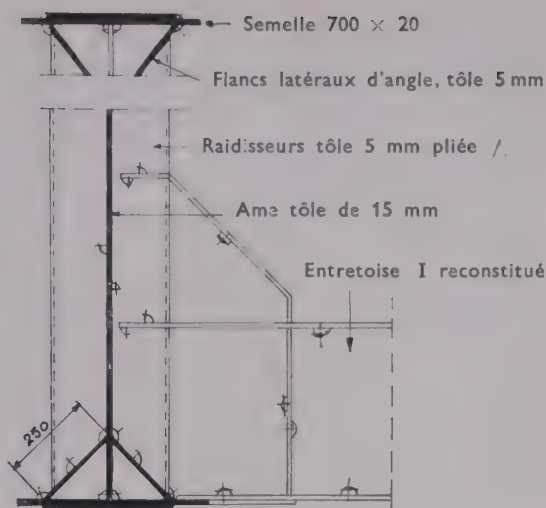


FIG. 14.



FIG. 15.

La figure 13 indique un mode d'assemblage préconisé entre âme et semelles lorsque celles-ci atteignent 40 à 50 mm d'épaisseur. L'auteur de cette solution non appliquée à ce jour, estime que celle-ci est plus économique quant à la facilité du centrage de l'âme par rapport aux demi-semelles, et qu'elle permet d'obtenir plus aisément la planéité de celles-ci après soudure.



Consulat américain
à Düsseldorf
(fig. 16).

Cet immeuble est à ossature préfabriquée entièrement métallique et restant apparente.

FIG. 16.



FIG. 17.

Ossature d'une centrale électrique (fig. 17).

Cette ossature en cours de montage est constituée par une charpente entièrement soudée. Ce type de charpente semble très répandu en Allemagne; il ressemble aux ossatures des centrales électriques françaises actuelles.

Vérification des soudures avec un appareil à ultra-sons (fig. 18).

Les membres de la mission ont assisté à des essais de vérification de la qualité des soudures au moyen d'un appareil à ultra-sons. La lecture est rapide, mais le déchiffrement est difficile; il faut une bonne expérience pour en tirer des conclusions. La vérification des zones suspectes se fait par rayons X.



FIG. 18.



FIG. 19.



FIG. 20.



FIG. 21.

Degussa Haus à Francfort-sur-Main (fig. 21).

Ces immeubles sont particulièrement caractéristiques de l'architecture actuelle des grands immeubles allemands, qu'ils soient à ossature métallique ou en béton armé.

Autre photographie d'immeuble (fig. 22).

Cette photographie indique nettement une disposition de fenêtre pivotante dont les pivots verticaux ne sont pas dans l'axe de l'ouvrant et qui est fréquente en Allemagne.



FIG. 22.



FIG. 23.

Bureaux de la Société Demag à Duisbourg (fig. 23).

Le document ne donne qu'une faible idée du luxe des aménagements intérieurs, lequel surclasse ce que nous avons vu de mieux aux États-Unis.

Au rez-de-chaussée la salle de réception immense occupe une bonne partie de la surface.

A l'étage supérieur une salle de réunion peut se transformer en une magnifique salle de projection. Des galeries vitrées dominant les usines qui occupent 12 000 ouvriers, et permettant d'avoir une vue périphérique impressionnante sur la Rhur, sont d'une largeur telle qu'une auto y circulerait à l'aise.

A un étage intermédiaire nous avons admiré les aménagements d'une salle de restaurant de 800 places, pour le personnel, servant chaque jour 3 000 repas.

La Westfalen Halle à Dortmund (fig. 24, 25 et 26).

Cette salle elliptique de 117,50 m \times 97, 80 m peut contenir 25 000 spectateurs et être utilisée pour toutes sortes de manifestations sportives ou autres et pour des expositions.

On est surpris de constater la faible importance des poteaux périphériques visibles sur la figure 26. On conçoit la difficulté que présentait le calcul des réactions sur l'anneau elliptique qui reçoit les fermes à leur sommet; or celles-ci sont assises à leur base sur une maçonnerie elliptique qui entoure la salle proprement dite. Elles sont prolongées au-delà de cette maçonnerie formant un auvent annulaire autour de la salle pour couvrir les couloirs d'accès aux gradins.

A l'extrémité de cet auvent les fermes sont fixées sur de gros tubes qui travaillent à la traction et qui sont fortement ancrés dans le sol. Ce sont ces tubes qui apparaissent en gros traits dans les cloisons vitrées de la figure 26.

Cette solution très ingénieuse équilibre les efforts sur la ceinture elliptique du faitage. Elle donne de l'extérieur du bâtiment une impression de légèreté pour l'ossature métallique, incompréhensible pour un technicien non averti du mode de construction adopté. C'est incontestablement une très belle réalisation.

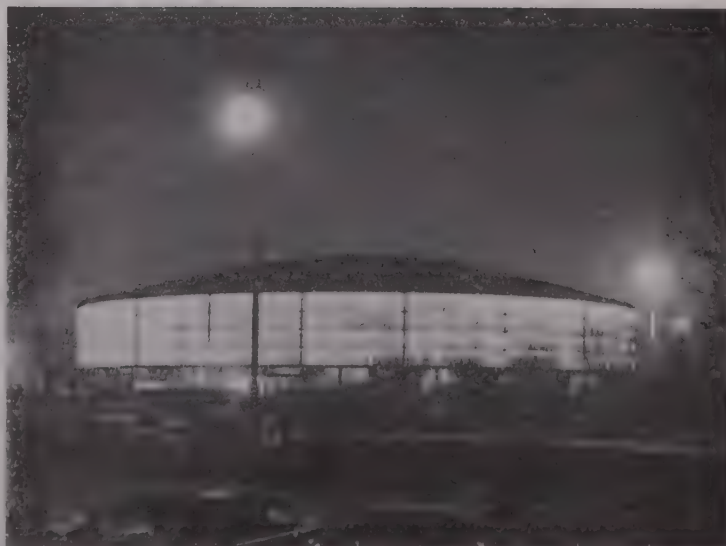


FIG. 24.

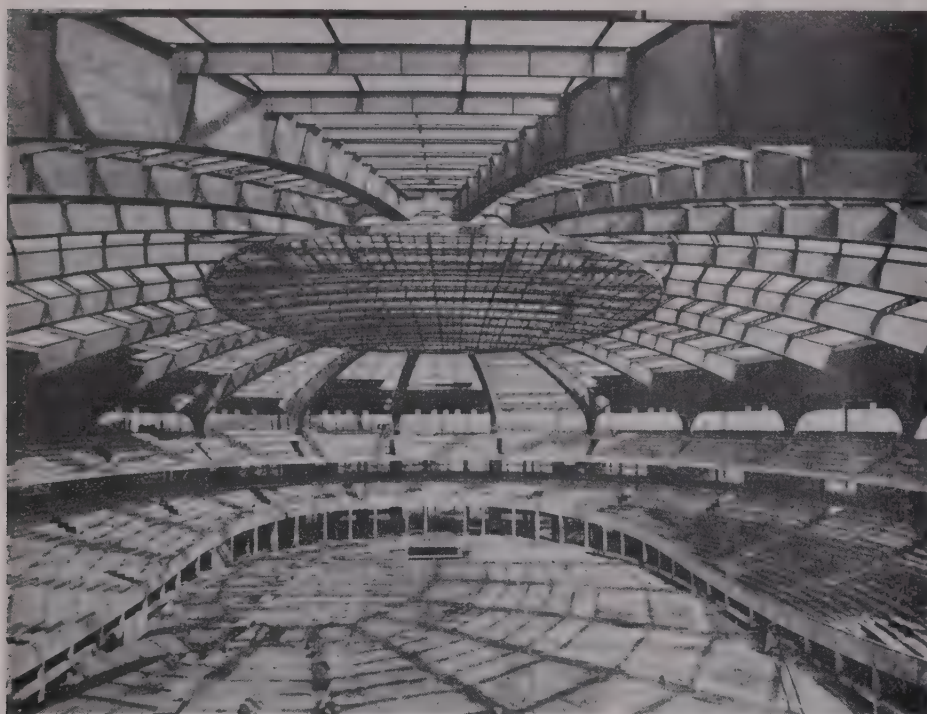


FIG. 25 et 26. — La Wesfalen Halle à Dortmund.



Clocher entièrement métallique (fig. 27).

Cette photographie est moins spectaculaire que la précédente. Cette construction nous a été montrée et elle mérite de figurer dans ce rapport en raison de son originalité. Le clocher entièrement métallique, réalisé par soudure, a été étudié avec le souci d'éviter les risques de corrosion.

Types de bâtiments industriels (fig. 28 et 29).

La photographie 29 représente un type de bâtiment industriel courant en Allemagne avec toiture à très faible pente, généralement réalisée en carton goudronné sur plaques en béton ponce reposant directement sur les pannes.

La photographie 30 représente une charpente en shed également typique de ce que nous avons pu voir sur plusieurs chantiers.

On remarquera que les fermes ou chevrons s'assemblent sur les membrures inférieures des sabliers pour former caisson des chéneaux, lesquels peuvent être ainsi réalisés avec une très large section. Le carton goudronné recouvre le tout, chéneaux et rampant.

Une telle couverture généralisée aux États-Unis et très répandue en Allemagne apparaît comme une bonne solution, économique et d'entretien facile; lorsque le carton bitumé est usé ou déchiré, il est facile de le réparer par un emplâtre collé au goudron.



FIG. 27.



FIG. 28.



FIG. 29.

Liaisons acier-béton (fig. 30 à 37).

Ces documents montrent les dispositions que nous avons vues plusieurs fois réalisées pour établir entre le béton et la charpente une liaison permettant à l'un et à l'autre d'absorber leur part d'efforts.

Les pièces soudées sur les membrures supérieures des ponts assurent la liaison de celles-ci avec la dalle en béton.



FIG. 30.



FIG. 31.



FIG. 32.



FIG. 35.



FIG. 33.

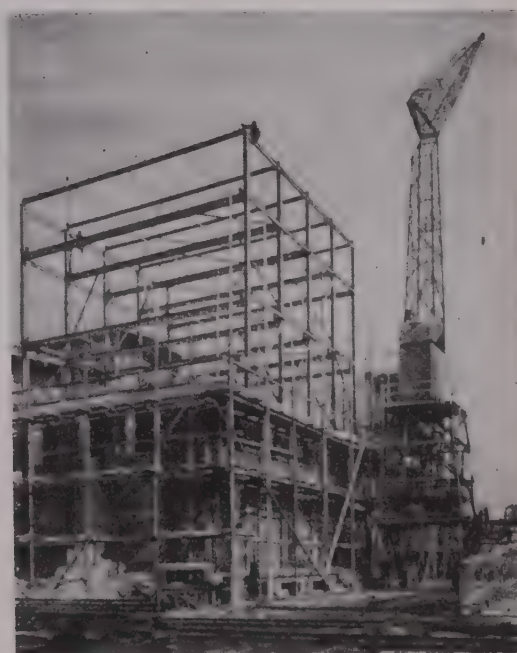
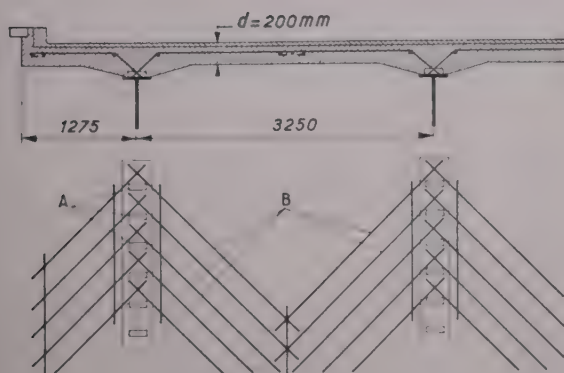


FIG. 36 et 37.



A : Dispositifs rigides d'accrochage
B : « Éventails » en fers ronds de $\varnothing 20$

FIG. 34.

Les photographies 35, 36 et 37 montrent des dispositions analogues adoptées pour les planchers de bâtiments à ossature métallique avec dalles en béton.

Gazomètre sphérique (fig. 38).

Ce gazomètre visité par la mission à l'usine à gaz de Cologne est cité comme tour de force de construction.

Il est entièrement soudé. Calculé pour supporter une pression de 5,6 atmosphères, il est réalisé en tôle de 30 mm d'épaisseur et supporté par des poteaux en tubes inclinés également soudés.



FIG. 38. — Sphère à gaz.

II. MISSION EN SUÈDE :

du 25 septembre au 1^{er} octobre.

Chef de mission :

M. BEAU Henri,
Co-Gérant des Établissements L. Beau et ses Fils, à Puteaux (Seine).

Membres :

M. BONNET Yves,
Ingénieur aux Ateliers de Péronne, à Péronne-la-Chapelle (Somme).

M. BOUCHAYER Robert,
Membre du Conseil de Direction des Etablissements Bouchayer et Viallet et Société Dauphinoise d'Études et de Montages, à Grenoble (Isère).

M. DOUIN Georges,
Secrétaire général de la Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions métalliques de France et de l'Union Nationale de la Construction Métallique, à Paris.

M. DURBIZE Paul,
Secrétaire technique du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique, à Paris.

M. RAPOPORT Étienne,
Chargé des questions de Productivité, Ministère de l'Industrie et du Commerce, D.I.M.E. à Paris.

M. VOYER Gilbert,
Président Directeur Général des Établissements Voyer et Cie, à Tours (Indre-et-Loire).

Interprète de la mission :

M. SCARLAT Alexander,
à Stockholm.



FIG. 39. — Les membres de la mission française "Construction Métallique" en Suède, photographiés pendant leur visite au Syndicat ouvrier des Métaux, le 28 septembre 1955, à Stockholm.
De gauche à droite : MM. Bouchayer, Voyer, Douin, Scarlat, Svensson (chef du service des salaires et des statistiques du Syndicat), Beau, Rapoport, Bonnet, Durbize.

LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN SUEDE

*Rapport présenté par M. Henri BEAU, Chef de mission,
au nom de la mission française technique « Construction Métallique »*

INTRODUCTION

La mission de sept membres que j'ai eu l'honneur de conduire en Suède, a duré une semaine (25 septembre—1^{er} octobre 1955) et a séjourné uniquement à Stockholm.

La raison pour laquelle la *Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions Métalliques de France* avait demandé au *Commissariat Général à la Productivité* la constitution de cette mission tenait à ce que la Suède est le pays d'Europe qui a le plus haut niveau de vie. En effet, suivant une statistique déjà un peu ancienne, le revenu individuel par an et par tête d'habitant est de 1850 dollars aux États-Unis, de 1280 dollars au Canada et, tout de suite après ces deux puissances, vient la Suède avec 1075 dollars alors que la France, avec 615 dollars, se classe derrière la Grande-Bretagne, la Belgique et la Suisse.

Il était donc intéressant d'aller sur place pour constater ce haut niveau de vie, pour en étudier les causes générales, pour voir si les professions du bâtiment et des travaux publics, la construction métallique en particulier, y participent et comment, enfin pour essayer d'en tirer des conclusions applicables à notre pays et à notre profession.

La *Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions Métalliques de France* n'entretenant pas de rapports directs avec les constructeurs métalliques suédois — qui n'ont d'ailleurs pas une organisation spéciale mais sont dispersés à l'intérieur des syndicats de la mécanique —, la mission avait été préparée par le *Commissariat Général à la Productivité* dont le correspondant en Suède est l'*Institut suédois*.

Aussi, malgré tout le soin apporté à cette préparation par ces deux organismes, auxquels les membres de la mission adressent leurs vifs remerciements, le programme prévu, qui n'a été communiqué qu'à l'arrivée à Stockholm, comportait-il plus des contacts avec les organisations syndicales que des visites techniques.

* * *

Avant de rapporter ce que la mission a été à même de voir et d'entendre, il est utile d'effectuer brièvement le rappel de quelques données générales sur la Suède.

Démographie.

Le chiffre de la population en 1953 a dépassé 7 200 000 habitants (soit environ 17 habitants au km²). Stockholm compte 770 000 habitants, Göteborg, le principal port, 370 000. Il y a environ 30 000 Finnois et 10 000 Lapons. La population active est de 3 millions de personnes, dont 53 % de moins de trente ans.

Les naissances sont régulièrement en excédent sur les décès. Il y a donc un accroissement normal de la population qui exerce naturellement une influence sur les problèmes de la construction, nonobstant le fait qu'aucun souci de reconstitution de biens immobiliers détruits ne soit venu compliquer la tâche des responsables du logement en Suède.

Coût de la vie.

Les prix des biens de consommation, tels qu'ils apparaissent à l'homme de la rue, permettent de constater des différences sensibles entre nos deux pays, à l'avantage de la Suède (voir tableau ci-contre).

PRODUIT	PRIX DU PRODUIT EN SUÈDE		ORIGINE du produit	PRIX DU PRODUIT similaire en France en francs français	RAPPORT prix suédois sur prix français
	En couronnes suédoises	En francs français (1 c = 67,65 F)			
Dix lames de rasoir Gillette bleues.	2	135	Grande-Bretagne	150	0,90
Moulin à légumes Mouli n° 3.	9	609	France	800	0,76
Machine à écrire Hermès baby.	345	23 340	Suisse	39 800	0,59
Appareil photo Hasselblad 100 F.	1 495	101 137	Suède	189 470	0,51
Appareil photo Retina 1 b.	273	18 468	Allemagne	33 076	0,56
Ciné Bell and Howell 603.	1 145	77 459	U. S. A.	128 500	0,60
Ampoule électrique Philips 40 W.	1	68	Suède	94	0,72
Pile pour lampe de poche 4,5 V.	0,70	47	Suède	80	0,60
Aspirateur Hoover Dustette.	125	8 456	Grande-Bretagne	12 490	0,65
Rasoir électrique Philishave.	75	5 074	Hollande	6 950	0,73
Machine à coudre Singer 15 B.	575	38 889	Grande-Bretagne	55 150	0,71
Réfrigérateur électrique Frigidaire (123 litres).	825	55 811	U. S. A.	106 805	0,52

Ressources naturelles.

La Suède occupe la partie est de la péninsule scandinave, dont elle couvre les 3/5 de la superficie (449 200 km²). Le 1/7 de son territoire est situé au nord du cercle polaire.

Elle a su tirer parti de cette situation géographique particulière qui explique le climat rigoureux, mais aussi l'abondance de certaines ressources naturelles : les forêts et la houille blanche, principales richesses du pays avec le minerai de fer.

Les forêts couvrent 54 % de la superficie de la Suède et sont particulièrement denses dans la partie centrale, tandis que dans l'extrême nord prédominent les hautes montagnes et les marécages, et que, dans le sud, la culture tient la plus large place.

La houille blanche constitue la source d'énergie la plus considérable de la Suède (les rivières et les lacs occupent près de 1/10 de la superficie du pays); 80 % des chutes d'eau sont situées dans la moitié nord, où ne vit que le 1/6 de la population. Ainsi les usines d'énergie hydroélectrique sont localisées dans le nord tandis que les centres consommateurs d'électricité sont groupés dans le sud. D'où l'installation de lignes à très haute tension pour le transport de la force électrique (la tension atteint jusqu'à 380 000 volts).

On estime à 150 milliards de kWh les ressources totales théoriques d'énergie hydroélectrique, à 60 milliards de kWh les ressources susceptibles d'être développées, et à près de 20 milliards de kWh celles qui sont actuellement aménagées.

Les plus gros consommateurs d'énergie électrique sont l'industrie (65 %), et les chemins de fer (10 %).

Quant à la richesse minière de la Suède, elle est fondée principalement sur ses gisements de minerai de fer. En 1954, le total des exportations suédoises de ce minerai a atteint près de 15 millions de tonnes. Il doit maintenant avoisiner 16 millions de tonnes, pour une production totale annuelle de 18 millions de tonnes environ.

Bien qu'assez limitées, les ressources en autres catégories de métaux dont dispose le pays sont de grande importance pour l'économie nationale : gisements de pyrites, de cuivre, de zinc, de plomb — dont l'exploitation, dans le nord de la Suède, est activement poussée.

Disposant d'un minerai de fer exceptionnellement pur, et de ressources forestières inépuisables pour la production du charbon de bois, la Suède put, à une certaine époque, assumer le rôle d'une grande puissance;

au XVIII^e siècle, les maîtres de forges suédois produisaient environ le 1/3 de la production mondiale de fer. Mais, depuis cette époque, les conditions de l'industrie sidérurgique suédoise ont subi une transformation radicale.

Industrie sidérurgique.

Dans un pays où il n'y a pas de coke, l'existence d'une industrie sidérurgique est une chose insolite qui, en l'espèce, trouve sa cause dans le fait que la Suède a su admirablement s'adapter aux circonstances nées de l'évolution de l'industrie sidérurgique dans le monde. Lorsque, au XIX^e siècle, il devint possible d'employer du combustible fossile pour la production du fer — ce qui en réduisit considérablement les frais — la Suède, ne disposant que de son coûteux charbon de bois, ne pouvait soutenir la concurrence sous le rapport des prix. Elle s'orienta alors de plus en plus vers la fabrication de produits de haute qualité, grâce à la pureté du minerai et à l'utilisation d'un charbon de bois non altéré par la présence de soufre ou de phosphore. Mais vers la fin du XIX^e siècle, l'avènement des procédés Thomas et Martin rendit possible l'exploitation des grands gisements de minerais phosphoreux existant dans différentes parties du monde, ce qui eut pour conséquence d'affaiblir encore la position de la sidérurgie suédoise vis-à-vis de la concurrence; cependant, ces difficultés furent elles-mêmes surmontées et la Suède est peut-être aujourd'hui le seul pays au monde à posséder une industrie sidérurgique florissante sans disposer d'aucune ressource en charbon utilisable pour cette industrie qui, après la dernière guerre, a d'ailleurs fait l'objet de mesures radicales de réorganisation et de reconstruction dont on attend un accroissement de production considérable au cours des plus prochaines années. Le montant des investissements réalisés de 1948 à 1952 a été évalué à 500 millions de couronnes. La production annuelle de fonte dépasse aujourd'hui 900 000 tonnes (fonte au charbon de bois, fonte au coke et fonte électrique). Pendant ces derniers temps, la part de la fonte au charbon de bois a progressivement diminué.

Le charbon de bois est en effet devenu plus onéreux, en raison des besoins croissants en bois pour la production de la pâte à papier. Aussi les sidérurgistes se sont-ils tournés vers l'utilisation de l'éponge de fer (« sponge iron »), qui est un produit dérivé du minerai de fer et qui remplace avantageusement, pour la fabrication d'aciers spéciaux, la fonte au charbon de bois et les ferrailles. Bien que les fours électriques permettent maintenant à des industries sidérurgiques étrangères de produire certains aciers comparables aux aciers suédois, la Suède conserve néanmoins un avantage. L'acier électrique représente aujourd'hui 40 % de la production sidérurgique suédoise — tirant ainsi avantage de l'énergie hydroélectrique à bon marché dont dispose le pays.

Voici quelques chiffres statistiques ⁽¹⁾ sur l'industrie sidérurgique en Suède, pour l'année 1954.

Production de fonte brute :

939 000 tonnes qui se sont réparties ainsi, par mode de fabrication (en milliers de tonnes) :

Haut fourneau ordinaire :				
— Coke	735	} 783	} 939	
— Charbon de bois.....	48			
Haut fourneau électrique :				
— Coke et poussier de coke.....	126	} 145		
— Charbon de bois.....	19			
Autres appareils.....		11		

Production d'acier brut (lingots et moulages) :

1 840 000 tonnes qui se sont réparties comme suit, par mode de fabrication (en milliers de tonnes) :

Martin basique	504	} 1 840
Martin acide	216	
Electrique à arc	700	
— à induction	96	
Thomas	298	}
Bessemer	26	

⁽¹⁾ Extraits du Bulletin n° 203 (Série rose) de la Chambre Syndicale de la Sidérurgie Française.

Production de produits finis laminés à chaud :

1 039 000 tonnes (contre 953 000 en 1953 et 781 000 en 1950), qui se sont réparties comme suit par nature de produits (en milliers de tonnes).

Rails de chemin de fer.....	37	} 698
Eclisses et selles.....	13	
Poutrelles.....	36	
Fil machine.....	151	
Barres laminées.....	297	
Ronds à béton.....	164	
Tôles fortes.....	112	} 341
— moyennes.....	19	
— minces.....	136	
Feuillards.....	74	

Effectif du personnel des usines sidérurgiques :

Cadres et employés.....	6 531
Ouvriers.....	29 753

Principales industries de transformation et industrie du bâtiment.

Etant donné qu'elle produit principalement des aciers de haute qualité, la Suède a beaucoup développé ses industries de constructions mécaniques qui occupent aujourd'hui plus de 200 000 ouvriers (vingt-cinq entreprises ont plus de 1 000 ouvriers) et représentent plus du 1/4 de la production totale de l'industrie suédoise.

L'industrie des constructions navales est également très florissante. La flotte marchande suédoise est l'une des plus importantes du monde. Si l'on rapporte le tonnage de la flotte au chiffre de la population, la Suède se classe au quatrième rang (derrière la Norvège, la Grande-Bretagne et le Danemark).

Quant aux industries du bois, de la pâte de bois, de papier, etc..., elles constituent l'une des ressources les plus précieuses de la Suède et confèrent à ce pays une position de premier plan sur le marché international.

L'industrie du bâtiment, à laquelle touche la construction métallique et qui nous intéresse donc particulièrement, emploie environ 150 000 personnes, ce qui la place juste après le groupe des industries extractives, métallurgiques et mécaniques.

Pendant longtemps, l'habitation suédoise a été construite en bois. La brique est devenue ensuite et reste actuellement le matériau de construction le plus important (370 millions d'unités mensuelles). Depuis quelques décades, le béton armé et le béton cellulaire sont entrés en concurrence avec les autres matériaux. La fabrication du ciment s'est beaucoup développée.

Par contre, l'acier, en tant que matériau de construction, a perdu du terrain. Cela s'explique fort bien par le fait que les aciers Thomas de construction doivent être, pour la plus grande part, importés, et sont par conséquent d'un prix de revient trop élevé. La sidérurgie suédoise, caractérisée par la production d'aciers de haute qualité, ne peut fournir à l'industrie du bâtiment les quantités nécessaires de profilés, et le recours à l'importation s'impose alors, freinant du même coup l'emploi de l'acier dans la construction immobilière.

En 1954, 168 000 tonnes de poutrelles et de barres laminées ont été importées pour une production totale de 333 000 tonnes, soit environ 50 %, de cette production. Les exportations de ces produits ne se sont élevées, la même année, qu'à 26 000 tonnes.

On comprend dès lors aisément que l'emploi de l'acier dans le bâtiment soit plutôt limité en Suède. D'autant que ce pays a su là encore parfaitement adapter son industrie aux conditions climatiques.

Autrefois l'industrie du bâtiment n'avait presque aucune activité pendant le semestre d'hiver. Les travaux de fondation, entre autres, étaient rendus très difficiles par le froid, et les dépenses en étaient augmentées; les ouvriers du bâtiment avaient donc un autre travail pendant une grande partie de l'année. Peu à peu néan-

moins une corporation se forma. Les inconvénients et les dépenses des travaux d'hiver ont été considérablement réduits par la mécanisation des travaux de fondation (godets à excaver, etc...) et par l'utilisation de nouveaux matériaux de construction (ciment durcissant même à une basse température). Les travaux de construction ont donc lieu maintenant toute l'année, et les entreprises, aidées par l'Administration, ont ainsi réduit au minimum les périodes de chômage. La préfabrication en atelier, et la rapidité du montage sur chantier, qui sont parmi les qualités essentielles de la construction métallique, n'ont plus la même importance.

*
* *

Après ces quelques indications d'ordre général, les pages qui suivent sont consacrées aux renseignements que notre mission a recueillis en fonction du programme établi, lequel, rappelons-le, comportait presque exclusivement des prises de contact avec les organismes professionnels patronaux et les organisations syndicales ouvrières. La mission a néanmoins visité, outre le port de Stockholm, la plus importante usine de constructions métalliques, une entreprise moyenne de charpentes, serrurerie et chaudronnerie, un chantier de construction d'immeubles au centre de Stockholm, enfin des logements en cours d'édification à *Vällingby*, quartier « satellite » de la capitale suédoise.

ORGANISATION PROFESSIONNELLE ET RAPPORTS ENTRE EMPLOYEURS ET SALARIÉS.

Il existe en Suède une organisation syndicale très poussée tant du côté patronal que du côté des salariés.

A. — Organisation patronale.

Les tâches qui, dans la plupart des pays, sont dévolues à une seule confédération patronale sont, en Suède, réparties entre trois organismes :

— La *Svenska Arbetsgivareföreningen* (Confédération des Employeurs Suédois) chargée de toutes les questions relatives à la main-d'œuvre.

— La *Sveriges Industriförbund* (Fédération des Industries Suédoises) compétente en matière de problèmes techniques et économiques, à l'exception de ceux portant sur les relations entre patrons et employés.

— La *Sveriges Allmänna Exportförening* (Confédération générale des Exportateurs Suédois) qui s'occupe des questions d'exportations.

1. — La *Svenska Arbetsgivareföreningen* (S. A. F.) (Confédération des Employeurs Suédois).

La S.A.F. a été créée en 1902 pour donner au patronat un organisme qui puisse servir d'interlocuteur valable à la *Confédération ouvrière L.O.* (dont nous parlerons plus loin), et fournisse une arme de résistance aux vagues de grève, par lesquelles les ouvriers cherchaient à limiter le droit du patron à embaucher et renvoyer librement la main-d'œuvre.

La meilleure arme était la discussion et la signature de conventions collectives, mais pour négocier à armes égales avec L. O., il fallait un organisme puissant. Aussi, dès le début, fut-il prévu dans les statuts de la S.A.F. que ses membres s'engageaient, sous peine de fortes amendes, à respecter les décisions du conseil, tout au moins en ce qui concerne les conventions collectives, et à n'en point signer avant d'avoir obtenu l'accord du conseil.

Ce point a son importance, car les conventions collectives ont pris, dans la vie industrielle suédoise, une place prépondérante, et l'on en compte aujourd'hui plus de 20 000, soit nationales, soit locales, intéressant la quasi totalité des travailleurs et quelque 96 000 employeurs, c'est-à-dire bien plus que n'en compte la S.A.F.

La S.A.F. n'est en effet pas seule à représenter le patronat dans le domaine des négociations salariales. Il existe d'autres organismes dans la banque, l'assurance, le commerce, la navigation, l'agriculture, la sylviculture, etc... Mais la S.A.F. donne généralement le ton aux autres groupements.

Le point particulier, et curieux, de la constitution de la S.A.F., est qu'elle est organisée pour rendre deux sortes de services à ses membres, et que, partant, elle possède deux catégories de membres.

Nous venons de voir qu'elle intervient dans la discussion des conventions collectives : à ce titre elle a comme *membres* des associations auxquelles adhèrent les entreprises individuelles. Nous reviendrons sur ce point.

Mais ces entreprises, à condition de rester membres des associations reconnues, et de voir leurs candidatures approuvées par celles-ci, peuvent également adhérer directement à la S.A.F. et en devenir des *partenaires*. L'avantage accordé à ces derniers est une garantie d'indemnisation en cas de perte financière due à une grève (pour autant que celle-ci n'ait pas été causée par une mesure injustifiée du patron) ou à un lock-out, si celui-ci a été approuvé ou ordonné par la S.A.F.

Ces indemnités sont financées par un « Fonds d'assurance » alimenté par le surplus des cotisations des partenaires après paiement des frais de gestion de la Confédération. Car il est à noter que seuls les partenaires cotisent à la S.A.F., les associations qui en sont membres ne cotisant pas, mais s'engageant, sous peine de sanction financière, à en respecter les directives. Les cotisations des partenaires sont calculées au prorata de leur personnel, et représentent actuellement environ 0,3 % du montant total des salaires. Les partenaires s'engagent en outre à compléter en cas de besoin, et dans la limite d'un plafond prévu aux statuts, le total dont aurait besoin le fonds pour payer les indemnités dont nous venons de parler. Mais le cas ne s'est plus présenté depuis 1925.

Pour en revenir aux associations, membres de la S.A.F., on peut noter que celles-ci sont au nombre de 43, représentant les diverses branches industrielles, commerciales, artisanales etc... Au total, elles couvrent 14 000 entreprises (soit environ 60 % des entreprises privées de Suède) employant 750 000 personnes, dont 600 000 ouvriers et 150 000 employés. A remarquer que près de 8 000 de ces entreprises emploient de 1 à 10 personnes, plus de 4 000 en emploi de 10 à 50 et 250 seulement en emploi plus de 500.

Une des plus importantes et des plus anciennes de ces associations est la *Sveriges Verstadaförening* (*Fédération des employeurs des ateliers métallurgiques de Suède*) dont les 1 200 entreprises qui en sont membres appartiennent aux différentes activités industrielles mécaniques et électriques de Suède et emploient plus de 200 000 ouvriers et employés.

Il existe également un « groupe général », réunissant les entreprises dont les activités ne relèvent pas de l'une ou l'autre des associations membres.

Les associations peuvent, soit discuter directement avec leurs organismes ouvriers homologues des conventions collectives, soit simplement préparer la discussion générale et soumettre des résolutions ayant caractère de vœux aux instances supérieures.

En général, c'est la deuxième solution qui est adoptée, la *Verstadsförening* par exemple ne signant jamais que des accords portant sur les vacances et les améliorations sociales telles que éducation professionnelle, éducation générale, hygiène, etc...

Ces derniers points sont d'ailleurs souvent repris dans les conventions collectives. Celles-ci sont discutées chaque année entre la S.A.F. et la Confédération ouvrière L.O. Elles sont valables, par branche d'industrie, pour l'ensemble du royaume et pour une durée de un an. Elles fixent les salaires de base ainsi que des variations par région géographique. Pendant la durée de validité de la convention collective, aucun remaniement de salaire n'est admis.

L'organisation de la S.A.F. est basée, non sur la présence des partenaires, mais sur celle des associations. Ce sont celles-ci qui sont représentées à l'assemblée générale (Stämman) au conseil général (Fullmäktige) et au bureau, au prorata de l'importance des employés de leurs membres.

L'assemblée générale comprend actuellement 260 délégués; elle se réunit une fois par an pour discuter des questions de politique générale et du degré de responsabilité à accorder au conseil général et au bureau. Elle élit en même temps une partie des membres du bureau, l'autre partie de celui-ci étant constituée par des représentants directs des associations.

Le conseil général est composé de 62 délégués et traite des questions importantes qui lui sont soumises par le bureau. Il fixe les cotisations annuelles des partenaires du S.A.F. et est compétent en matière de problèmes soulevés par les lock-out.

Mais les principaux pouvoirs sont investis dans le bureau qui n'est composé que de 22 personnes et qui traite la plupart des questions importantes qui peuvent survenir dans le courant de l'année.

Il existe cependant à ses côtés un comité de travail composé de cinq personnes qui peut prendre des décisions dans des cas urgents sans consulter le bureau, mais à condition cependant de faire approuver par la suite par celui-ci les décisions prises. Bien entendu, il n'agit que conformément aux principes établis par le bureau.

Tous les problèmes quotidiens sont réglés par le Directeur général et le secrétariat de la S.A.F. Il faut cependant remarquer que la S.A.F. a dû donner au Directeur général des pouvoirs étendus, étant donné la rapidité avec laquelle certaines questions doivent être résolues et que de ce fait celui-ci a un rôle très important dans la gestion des relations patrons-ouvriers.

Le secrétariat, qui est à sa disposition, comprend sept départements :

- Le département des négociations qui prépare les discussions avec la Confédération ouvrière et qui aide les associations membres dans les discussions qu'elles peuvent avoir à leur échelon;

- Le département des recherches qui s'occupe des questions sociales, économiques, légales et statistiques, en vue notamment de fournir les éléments de base pour les négociations avec les syndicats ouvriers;

- Le département de l'information chargé des relations avec les associations et les entreprises membres de ces dernières;

- Le département des relations publiques qui assure les contacts avec la presse et la radio, les partis politiques etc... et qui publie les deux périodiques de la S.A.F. : « Arbetsgivaren » et « Industria »;

- Le département financier et administratif;

- Le conseiller médical, dont la compétence s'étend à tous les problèmes d'hygiène industrielle;

- Enfin la direction des relations internationales qui représente la S.A.F. dans les organismes internationaux tels que le B.I.T., le *Conseil des Fédérations des Industries Européennes* et l'*Organisation Internationale des Employeurs*. Il est à noter qu'à ce titre cette direction représente les quatre pays scandinaves : Danemark, Finlande, Norvège et Suède.

2. La Sveriges Industriförbund (Fédération des Industries Suédoises).

La *Sveriges Industriförbund*, au contraire de la S.A.F., ne comprend comme membres que des Associations de branches. Celles-ci sont au nombre de vingt-cinq et représentent les différentes activités industrielles du pays, (exemple la *Fédération des Industries Mécaniques Suédoises* — *Sveriges Mekanförbund* —, l'*Association suédoise des mines*, l'*Association des fabricants de contre-plaqué*, etc...) plus un groupe général comprenant les entreprises dont l'activité ne relève pas spécifiquement d'une association donnée.

Ces différentes associations représentent au total quelque 23 100 entreprises employant environ 450 000 travailleurs.

La *Sveriges Industriförbund* a été constituée en 1910 dans le but essentiel de servir de porte-parole de l'industrie devant les pouvoirs publics.

A ce titre, elle soumet aux différents services officiels les desiderata des industriels, mais surtout donne son avis sur les projets de loi qui, lorsqu'ils intéressent l'industrie, lui sont généralement soumis pour avis.

Ce ne sont pas là les seuls services que la Fédération rend à ses membres : elle se charge également de les conseiller et de les informer sur un certain nombre de problèmes qui peuvent les intéresser. Elle s'efforce de mettre les acheteurs suédois et étrangers en rapport avec les fabricants suédois des produits industriels que ceux-là recherchent. Elle a également formé un « bureau des cartels » chargé de conseiller les adhérents dans les problèmes risquant de tomber sous le coup de la loi anti-entente, loi pour l'application de laquelle le gouvernement a créé une mission spéciale.

La Fédération publie en outre un bulletin bi-mensuel « *Industriförbundets Meddelanden* » (donnant un compte rendu de son activité ainsi qu'une revue des publications économiques et industrielles); elle calcule un indice mensuel de la production basé sur les renseignements fournis par les principaux industriels suédois; elle publie également des livres et brochures sur les différentes méthodes d'organisation, de comptabilité, ainsi que sur les mesures législatives susceptibles d'intéresser les industriels.

Enfin, elle publie régulièrement un « Répertoire des industries Suédoises » (Svensk Industrikalender) énumérant les divers industriels suédois et donnant quelques indications sur leurs produits.

Ne pouvant, de par ses statuts, se livrer à des activités commerciales, la Fédération a néanmoins créé, sous ses auspices, un bureau d'ingénieurs-conseils, le « *A, B Industribyrå* », qui s'occupe :

- 1° Des questions de comptabilité (vérification, amélioration, enquêtes statistiques, etc...);
- 2° Des problèmes d'organisation (planning, simplification du travail, rationalisation, etc...);
- 3° Des problèmes de transport;
- 4° De toutes les questions relatives aux impôts;

5° Il peut aussi servir de bureau d'études en préparant les projets, dessins et soumissions, dans le cas de travaux de construction et d'amélioration d'usines et peut également surveiller et contrôler ces travaux.

La Fédération a également créé, en liaison notamment avec la S.A.F., des Instituts de Formation (dont il est fait état par ailleurs).

3. La *Sveriges Allmänna Exportföreningen* (Association générale des Exportateurs Suédois).

Cette association fut fondée en 1887, sous l'égide du Prince Royal de l'époque (qui devint le roi Gustave V). C'est donc l'une des plus anciennes institutions de ce genre dans le monde.

Au moment de sa fondation, elle comptait environ 400 membres, tous entreprises industrielles s'occupant d'exportation. Aujourd'hui ce nombre a atteint 2 000, représentant pratiquement toutes les industries et commerces intéressés par l'exportation. En outre diverses organisations, des banques, des armateurs, des transitaires et des compagnies d'assurances, sont également membres, en même temps que certaines sociétés étrangères.

Le but de cette association est d'encourager le commerce extérieur suédois. Pour cela, elle se livre à des analyses permanentes des marchés étrangers, à l'établissement de contacts commerciaux avec l'étranger, à la propagande collective pour les produits suédois, à l'organisation de la participation suédoise dans les foires et expositions à l'étranger.

Elle sert aussi de bureau de renseignements pour les acheteurs étrangers, répertoriant, grâce à un répertoire tenu à jour, les demandes reçues sur les producteurs ou exportateurs compétents. Réciproquement, et dans les limites de sa documentation, elle renseigne les industriels suédois sur les entreprises étrangères avec lesquelles ils envisagent d'entrer en relation.

Elle fait également paraître une série de périodiques et autres publications, dont les plus importantes sont l'Annuaire de l'exportation suédoise, le bimensuel « *Svensk Utrikeshandel* » (commerce extérieur suédois) destiné aux exportateurs suédois, et les « *Swedish Foreign Commerce* » « *Commercio Exterior de Suecia* », paraissant six fois par an, et le « *Commerce extérieur de la Suède* », paraissant trois fois par an, destiné aux importateurs étrangers.

Enfin, pour les questions qui sont de son ressort, elle est le porte-parole de l'industrie et du commerce suédois dans leurs rapports avec les pouvoirs publics et, notamment, se fait représenter dans la plupart des négociations commerciales avec les gouvernements étrangers, tant au stade préliminaire, qu'à la table de conférences.

La *Sveriges Allmänna Exportförening* est gérée par un Conseil de quarante membres au maximum, représentant les différentes branches de la vie économique suédoise, la plupart étant élus à l'assemblée générale annuelle, cependant que quelques-uns sont nommés par certaines organisations commerciales ou industrielles.

La gestion est assurée par un secrétariat général, aidé d'un certain nombre de services spécialisés (service d'information, service d'édition, bureau de renseignements commerciaux, bureau de traductions, service de la bibliothèque, etc...) employant au total plus de cent personnes.

B. Organisation ouvrière.

1. Confédération des Syndicats ouvriers (L. O.).

Du côté ouvrier, par contre, on trouve une confédération unique : la *confédération suédoise des syndicats ouvriers (Landsorganisationen i Sverige)* généralement désignée par le sigle L. O.

Cette organisation se présente sous la forme classique : confédération, syndicats de branches, et sections locales.

En 1954, on comptait 44 syndicats et 9 000 sections, couvrant 1 350 000 membres, soit environ 90 % de la population ouvrière active et 25 % de la population totale (en dehors de L. O., on ne signale que l'*Organisation Centrale des Travailleurs de Suède* avec 20 000 membres). A noter que les syndicats comprennent généralement tous les travailleurs employés dans une branche déterminée; il existe cependant au sein de L. O. quelques syndicats groupant au contraire les ouvriers par spécialités.

Le plus important des syndicats adhérant à L. O. est celui de la métallurgie (*Svenska Metallindustriarbetareförbundet*) suivi de celui du bâtiment (*Svenska Byggnadsarbetareförbundet*) avec 129 000 membres.

L. O. est gouverné par un « congrès » de 300 membres, élus par les syndicats, proportionnellement à leur importance numérique. Ce congrès se réunit tous les cinq ans, et élit le secrétariat qui, aux côtés de « l'assemblée représentative », préside aux destinées de L. O. pendant la période qui sépare les congrès les uns des autres.

Le secrétariat comprend treize membres, dont le président, le vice-président, le secrétaire et le trésorier de L. O. et se réunit chaque semaine. L'assemblée représentative ne se réunit que deux fois par an. Composée de 125 délégués, élus selon les mêmes principes que les membres du congrès, elle s'occupe essentiellement de préparer la ligne de conduite à proposer aux syndicats lors de leurs discussions avec le patronat pour le renouvellement annuel des conventions collectives.

Mais, c'est évidemment le secrétariat qui jouit des plus grands pouvoirs et dirige pratiquement les destinées de L. O. C'est ainsi que, par exemple, aucun syndicat ne peut déclarer la grève sans avoir l'autorisation de L. O., pour autant que le nombre d'ouvriers intéressés dépasse 3 % des membres du dit syndicat; de même en cas de conflit entre deux syndicats, le secrétariat a pleins pouvoirs pour régler le conflit. Aussi, à la tête de la confédération unique du pays, le secrétariat représente une puissance non négligeable.

L. O. se défend de toute appartenance politique, tout en se reconnaissant des affinités étroites avec le parti social-démocrate. Il autorise cependant les syndicats primaires à adhérer collectivement au parti de leur choix, et avoue qu'un bon nombre de ceux-ci font usage de ce droit, mais fait remarquer que ce mouvement n'est pas aussi général qu'on le croit puisque les adhésions à L. O. représentent 1 350 000 travailleurs, alors que le parti social démocrate n'a que 750 000 membres (y compris des non-travailleurs).

L. O. avait été créé en 1898, pour discuter avec le patronat des questions relatives aux salaires et aux conditions de travail, mais ces dernières années, il s'est intéressé de plus en plus aux questions d'économie politique.

Cette évolution paraît dater de la période de bonne entente entre ouvriers et patrons, entente née en 1938 avec les accords de Saltsjöbaden, dont il sera fait état plus loin.

Aujourd'hui, une des tâches de L. O. est toujours de veiller à la bonne application des accords de Saltsjöbaden, et à chercher une solution aux questions d'interprétation qui peuvent surgir. Le secrétariat a d'ailleurs à ses côtés un service législatif composé de deux juristes chargés de le conseiller, ainsi que les syndicats, sur toutes les questions de leur ressort.

Mais il a également créé :

a) Un service d'enquêtes économiques chargé d'étudier et de prévoir la situation économique nationale et donner ainsi une base technique aux discussions relatives aux salaires;

b) Un service éducatif chargé de gérer les deux écoles appartenant en propre à L. O. en Suède, ainsi que celle installée en France au Château de la Brévière à une cinquantaine de kilomètres de Paris, qui appartient également à L. O.

c) Un service d'informations qui s'adresse aux adhérents des syndicats et un service de presse qui publie un hebdomadaire le *Fackföreningsrörelsen* (« le Mouvement Syndicaliste ») et collabore aux trente-six

quotidiens de la presse sociale démocrate dans laquelle L. O. a une participation financière et aux quatre hebdomadaires et 46 mensuels publiés par les différents syndicats membres (un de ces hebdomadaires étant celui de la métallurgie, le « Metalarbetaren »).

Le financement de toutes ces activités est assuré par les cotisations des syndicats membres, qui doivent verser à L. O. 90 öre (60 F) par mois et par adhérent. Les syndicats eux-mêmes perçoivent des cotisations, variables selon les branches et qui, pour la métallurgie par exemple, se montent à 4 couronnes par semaine (275 F).

2. Confédération Centrale des Salariés (T. C. O.).

L. O. est essentiellement une confédération *ouvrière*. Les autres catégories de salariés sont groupées dans une confédération indépendante, mais travaillant en étroite collaboration avec L. O. : la *Tjänsterännens Centralorganisation* (*Organisation Centrale des salariés*) ou T. C. O. Tout comme L. O., T. C. O. comprend des syndicats primaires, au nombre de 42, représentant au total environ 320 000 membres, soit près de la moitié de tous les employés suédois.

Parmi les syndicats affiliés à T. C. O., on peut citer celui des techniciens et employés de bureau du secteur industriel : *Svenska Industritjänstemannaförbundet*, et celui des contremaîtres et cadres : *Sveriges Arbetsledareförbund*.

A noter que les accords négociés avec le patronat par T. C. O. ou ses Syndicats membres ne portent jamais sur les questions de salaires, mais uniquement sur les conditions d'emploi et de travail.

3. Divers.

Notons simplement pour mémoire, et afin de compléter ce tableau de l'appartenance syndicale des salariés suédois, l'existence du *Statsjäntemännens riksförbund* (SR) où sont groupés dans 45 unions locales quelques 15 000 hauts et moyens fonctionnaires et la *Sveriges Akademikers centralorganisation* (SACO) organisation centrale des diplômés de l'Université, qui comprend 36 organisations primaires et 40 000 membres.

C. Résultats de l'organisation professionnelle.

Les rapports entre les organisations syndicales patronales et de salariés ont abouti à un climat de paix sociale caractérisé par :

- L'accord de base de Saltsjöbaden ;
- La conclusion de conventions collectives respectées et renouvelées annuellement ;
- Des rapports permanents entre syndicats patronaux et de salariés pour étudier la conjoncture économique et sociale.

1. L'accord de base de Saltsjöbaden.

Nous avons dit plus haut que les bons rapports entre ouvriers et patrons dataient de 1938, avec la signature de « l'accord de base de Saltsjöbaden ». C'est en effet le 20 décembre 1938 que cet accord fut signé entre les centrales patronale et ouvrière (S. A. F. et L. O. respectivement).

Cet accord avait, bien entendu, été précédé de longues négociations. Mais, fait curieux, c'est l'État qui en avait pris l'initiative, et c'est dans le but, avoué par les deux parties, d'éviter toute nouvelle ingérence de l'État dans le marché du travail, que les organisations patronale et ouvrière cherchèrent un terrain d'entente.

En effet, en 1928, le parlement avait voté la loi sur les conventions collectives, et créé un tribunal du travail chargé de l'interprétation des conventions collectives déjà signées, ainsi que des textes intéressant la main-d'œuvre. Ce tribunal est composé d'un président et de six membres nommés par l'État, mais dont deux sont proposés par le patronat et deux par L. O.

En 1934, le Riksdag (ou parlement suédois), réclamait une enquête générale sur les mesures à prendre en matière de législation ouvrière. Il en résulta la nomination d'une commission de trois membres, dite « Commission Mammouth », en raison de l'importance du rapport qu'elle soumit après un an de travail. Dans ce rapport la commission, tout en ne se déclarant pas partisan a priori de textes législatifs réglementant les conflits du travail, recommandait notamment la mise au point, par les organisations patronales et ouvrières, d'une politique commune, faute de quoi le Gouvernement se verrait obligé d'intervenir.

Pour faire front à cette menace, la S. A. F. et L. O. désignèrent, en mai 1936, des délégués à un comité créé par eux à cet effet : le comité du marché du travail (Arbetsmarknadskommitten) dont les travaux aboutirent, le 20 décembre 1938, à l'accord de base de Saltsjöbaden.

Cet accord prévoyait notamment :

- L'institution d'un organisme permanent paritaire, chargé des négociations entre les deux confédérations et qui prit le nom de « Commission du marché du travail » (Arbetsmarknadsmämnden);
- L'unification de la procédure des négociations engagées à propos des différents soulevés au sujet des conditions du travail;
- Les formes et conditions du congé et de la mise à pied des travailleurs;
- L'élimination de certaines mesures de coercition économique;
- Le mode de règlement de certains conflits affectant des services d'utilité publique.

Par la suite, et toujours dans le même esprit, furent signés un certain nombre d'accords et notamment ceux relatifs à la sécurité du travail (1942, revus en 1951), aux écoles professionnelles (1944), aux comités d'entreprise (1946), aux études de temps et mouvements (1948) et à la main-d'œuvre féminine (1951).

2. Les conventions collectives.

Les résultats les plus tangibles de ce qu'il est convenu d'appeler « l'esprit de Saltsjöbaden » ont été une prolifération des conventions collectives et une réduction extrêmement sensible des grèves.

Comme nous l'avons déjà dit, il existait au début de 1951 plus de vingt mille conventions collectives intéressant près de 1 300 000 ouvriers, 200 000 employés et 96 000 employeurs. Ces conventions sont soit nationales (ceci pour environ la moitié des travailleurs), soit locales, soit régionales. Certaines des conventions intéressent même les travailleurs de l'État ou des municipalités. Certaines traitent des questions de salaires, d'autres des conditions de l'embauche et du travail.

Les conventions collectives sont normalement renouvelées annuellement par tacite reconduction à moins que l'un des deux partis ne fasse connaître, généralement trois mois avant l'expiration de la convention, son intention de demander de nouvelles négociations.

Les grèves ont pratiquement disparu de la vie sociale suédoise, à deux importantes exceptions près, le conflit de cinq semaines de l'industrie métallurgique en 1945 et celui de même durée dans les industries de l'alimentation au printemps de 1953. Mais, avant Saltsjöbaden, des grèves éclataient presque chaque année, faisant perdre un nombre considérable d'heures de travail.

Ce changement de « climat » social provient du respect, d'une part des termes des conventions collectives, d'autre part de la procédure d'arbitrage et de médiation en cas de désaccords sur l'interprétation de ces termes.

Nous avons dit que les conventions collectives étaient renouvelées annuellement par tacite reconduction, à moins de préavis donné par l'une des deux parties; ces dernières années, avec le plein emploi et la possibilité d'obtenir des salaires élevés, ce préavis a le plus souvent été donné par le syndicat ouvrier, mais celui-ci a toujours attendu la date prévue et respecté les règles convenues.

Avant de tenir séance autour de la table de conférence pour élaborer un nouveau contrat, les deux parties se réunissent séparément pour mettre au point leurs revendications ou les réponses à faire à celles de la partie adverse dont connaissance est donnée en temps utile. Ainsi la discussion proprement dite, bien préparée, se déroule dans une atmosphère de respect et de confiance mutuels. Il est à noter que la discussion est toujours centrée uniquement sur des problèmes économiques, dont est exclue toute politique ou démagogie. Les deux parties font preuve de connaissances économiques approfondies et du désir de ne pas compromettre l'économie du pays. Comme le fait remarquer un document publié par la confédération des employeurs « L. O. reconnaît elle aussi que des gains durables ne peuvent venir que d'une production accrue et d'une économie saine ». Il n'empêche que les négociations sont généralement ardues et qu'il faut souvent, avant d'aboutir à un accord, faire appel à un arbitre impartial, souvent même à un médiateur officiel. Il existe en effet huit médiateurs de district, nommés et payés par le Gouvernement pour aider à résoudre les conflits survenant dans la région dont ils sont responsables.

Le Gouvernement tient également en réserve quelques médiateurs spéciaux dans le cas de conflits importants. Il s'est ainsi créé un corps de spécialistes, connus et respectés par les deux parties.

De ce fait, et étant donné le désir certain manifesté par tous d'aboutir, il n'est pratiquement pas de cas où, à la fin de discussions peut-être longues, un accord n'ait pu se faire sur tous les points en litige. Dans le cas contraire, il faudrait en arriver à un conflit ouvert, avec grève ou lock-out. Mais l'organisation fortement centralisée des deux parties rendant cette décision ultime extrêmement facile à mettre en vigueur, la puissance même des deux organisations centrales a également pour conséquence une grande prudence dans l'emploi de cette arme finale. En fait, comme nous l'avons dit, il n'y a eu depuis 1938 que deux conflits majeurs.

Il peut également survenir des disputes quant à l'interprétation des termes des conventions collectives; la procédure de discussion est alors la même, mais en cas d'impossibilité d'entente l'affaire est portée devant le tribunal du travail créé par la loi de 1928, et dont nous avons dit un mot plus haut. Ce tribunal a une excellente réputation dans le pays et l'opposition que lui manifestaient les syndicats ouvriers à ses débuts a disparu. Les cas qui lui ont été soumis n'ont d'ailleurs pas été nombreux, et de 1929 à 1932, il n'a eu à juger que 2 807 cas dont 2 469 présentés par les représentants ouvriers, 319 par les représentants patronaux et 19 par accord mutuel, ce qui prouve qu'en fait les conflits sont résolus au niveau « usine » ou « région ».

3. Rapports permanents entre syndicats patronaux et ouvriers.

Les relations entre organisations patronales et ouvrières ne sont pas limitées aux seules discussions relatives aux conventions collectives. Il a été créé nombre de comités paritaires permanents, spécialisés dans toutes sortes de domaines, et dont nous ne citerons que quelques-uns :

— Le comité pour la prévention des accidents, financé conjointement par S. A. F. et L. O., et découlant de l'accord de 1942, pour promouvoir la collaboration entre ouvriers et patrons en matière de sécurité du travail;

— Le conseil de formation professionnelle, créé en 1944 pour promouvoir la formation des apprentis et le perfectionnement de la main-d'œuvre;

— Le conseil d'administration du personnel, créé en 1952 pour étudier scientifiquement les problèmes d'administration du personnel et de psychologie industrielle, etc...

FISCALITÉ

La fiscalité, très réduite en ce qui concerne la fiscalité indirecte, très poussée même sur les salaires ouvriers en ce qui concerne la fiscalité directe, a aussi son influence sur le rapport prix-salaires.

Les renseignements que nous avons pu obtenir ne sont que fragmentaires et ne suffisent pas à expliquer entièrement cette disparité des prix français et suédois.

Il faut noter tout d'abord qu'il n'y a pas d'impôt sur le chiffre d'affaires, ni sur le prix de vente, ni sur les transactions, sauf pour quelques rares produits monopolisés ou de luxe (alcools, disques, etc...).

Par contre, les bénéfices sont lourdement taxés. Les entreprises suédoises payent tout d'abord un impôt municipal sur le revenu de 12 % des bénéfices après déduction des amortissements (il s'agit là d'un % moyen qui varie suivant les communes; à Stockholm, par exemple, il est de 11,5 %).

Sur le bénéfice restant après paiement de cet impôt municipal, les entreprises payent un impôt national, dit d'État, de 45 % (ce % était de 40 % depuis 1948 et va être porté dans un ou deux ans à 50 %, le % actuel étant celui de la période transitoire).

En moyenne donc, il est prélevé, à titre d'impôts, près de 52 % du bénéfice net. En outre, s'il s'agit de sociétés anonymes, les actionnaires doivent payer l'impôt sur le dividende reçu, ce qui revient à dire qu'au total, il est prélevé, à titre d'impôts sur les bénéfices distribués, entre 70 et 75 %.

Notons encore que les amortissements sur les machines-outils et équipements ne sont limités qu'à 20 % par an de la valeur d'achat, ce plafond étant porté à 30 % de la valeur d'achat pour les stocks de marchandises. Pour les immeubles, par contre, il n'est autorisé qu'un amortissement annuel de 3 % de la valeur initiale.

Il existe enfin un impôt temporaire (mis en vigueur depuis 1952) sur les investissements industriels, tant immobiliers que mobiliers, variant selon les opérations effectuées, mais atteignant en général 12 %.

Les salariés paient, de leur côté, un impôt sur le revenu de 15 à 20 %, suivant les charges de famille, retenu par l'employeur à chaque paie, et reversé par lui au Trésor tous les trois mois.

FORMATION PROFESSIONNELLE

Un bon climat social n'est pas suffisant pour obtenir une haute productivité; il faut aussi former un personnel qualifié tant cadres et agents de maîtrise qu'ouvriers.

Nous avons eu la bonne fortune de pouvoir rendre visite à l'Institut pour la formation des ingénieurs et contremaîtres.

Cet Institut appartient à la S. A. F. et à la Fédération des Ateliers; son activité remonte à 1930, époque à laquelle il fut créé par la S. A. F.; en 1950, la Fédération des Ateliers s'est jointe à la S. A. F. pour le subventionner.

Indépendamment de ces ressources de base, patrons et ouvriers intéressés par les cours qui y sont donnés, apportent un complément de financement par des cotisations personnelles.

Ces cours intéressent l'ensemble des industries : métallurgiques, chimiques, bâtiment et textiles.

Ils ont pour objet d'apprendre le métier de chef et en particulier de rappeler les lois sur la législation du travail par des développements et commentaires appropriés.

Le programme d'action de l'Institut porte en premier lieu sur le recrutement des futurs chefs. Il y a présentement environ 40 000 cadres et agents de maîtrise dans l'ensemble de l'industrie suédoise. Jusqu'alors le recrutement se faisait uniquement en fonction de la qualité professionnelle. Depuis la création de l'Institut la détermination des futurs chefs est fondée sur des tests auxquels sont soumis les candidats.

Cette présélection étant obtenue, l'Institut communique à l'entreprise une notation confidentielle où l'on précise si le candidat est apte ou non à la fonction envisagée.

Dès lors l'Institut entre dans la phase active de son action qui se développera sur deux plans :

- 1° Plan de la formation des contremaîtres;
- 2° Plan de la formation des ingénieurs d'étude du travail.

Contremaîtres. Déroulement chronologique pour leur formation.

Le centre de la formation des chefs fait connaître aux entreprises qu'une session d'examen sera ouverte à telle date et les invite à y faire inscrire leurs candidats.

La présélection des candidats présentés se manifeste par :

- a) Épreuves d'attitude et d'expression;
- b) Interview de chaque candidat pris isolément par l'expert;
- c) Biographie du candidat;
- d) Opinion des chefs du candidat sur celui-ci;
- e) Discussion d'ensemble.

Plusieurs psycho-techniciens existent au centre et sont chargés de faire subir des tests aux candidats.

Après désignation des candidats agréés, communiquée aux entreprises, les cours commencent :

- a) Cours par correspondance pendant un an;
- b) Cours en internat d'une durée de trois semaines avec examen à la fin.

Une sélection des candidats en résulte, ceux maintenus sont soumis aux :

- c) Cours par correspondance pendant six mois, puis pendant un an dans l'entreprise où ils sont nommés au titre d'adjoint à des postes de maîtrise;
- d) Cours en internat pendant deux semaines et examen final.

Tous ces cours s'adressent aux candidats âgés de vingt-cinq à trente ans. Pour ceux plus âgés il n'y a qu'un stage général de cinq semaines.

Les cours sont faits à vingt-cinq élèves, qui sont groupés soit par industrie, soit par groupe d'industries, cette dernière solution étant très souvent préférée.

En général, chaque session de cours donnés pour la formation des contremaîtres comprend environ 1 000 élèves provenant le plus souvent de grandes entreprises, lesquelles d'ailleurs complètent l'instruction générale des candidats entre les périodes d'internat.

L'instruction, tant par correspondance qu'au cours des internats, s'inspire des méthodes M. T. M. et en particulier de la « méthode des cas » où un sujet est présenté, sur lequel s'engage la discussion, chaque candidat se voyant attribuer un rôle.

Ingénieurs. Perfectionnement sur l'étude du travail et la rationalisation.

Les cours s'adressent aux candidats sortant d'une école d'ingénieurs et ayant déjà quelques années de fonction dans les entreprises.

Les sessions de cours sont portées à la connaissance des entreprises par l'Institut. Les candidats seront alors soumis au programme suivant :

- a) Cours en internat de deux semaines;
- b) Présence à l'usine pendant un an;
- c) Cours en internat pendant deux semaines (cours de perfectionnement sur la législation et la sécurité du travail);
- d) Pratique dans l'entreprise pendant une à deux années;
- e) Séminaire de trois à quatre jours et examen final.

A partir de ce moment, suivant le résultat de l'examen, un diplôme est délivré au candidat ayant satisfait aux épreuves; dans le cas contraire :

- f) Répétition d'un séminaire de trois à quatre jours et examen final.

Autres activités du centre de formation.

1^o Des cours particuliers peuvent être donnés à certains cadres des entreprises en vue de les former à la tâche d'instructeurs futurs au sein des entreprises mêmes.

2^o Sous l'égide de l'Institut, la S. A. F. organise une fois l'an, à 120 km de Stockholm, un séminaire à l'usage exclusif des chefs d'entreprise, d'une durée de cinq semaines.

SALAIRES

Le haut standard de vie que connaît la population suédoise s'explique, au moins en partie, par le niveau élevé des salaires distribués dans ce pays.

Les renseignements recueillis à ce sujet par notre mission, l'ont été, d'une part à l'occasion des visites d'un chantier et de deux usines, d'autre part au cours des réunions au siège du Syndicat ouvrier des métaux et aux sièges de la Fédération des Ateliers (organisme patronal). Ils sont donc peu nombreux et assez disparates. Au reste, les salaires varient, là-bas comme ailleurs, suivant les industries et suivant les régions. Ils atteignent néanmoins un niveau particulièrement élevé dans le bâtiment et les travaux publics, comme c'est le cas aux États-Unis et probablement pour les mêmes raisons (fluidité de l'emploi et mobilité de la main-d'œuvre, absence d'indemnités de chômage intempéries, — encore qu'en Suède le chômage dû aux intempéries soit extrêmement réduit, du fait de la remarquable adaptation à la rigueur du climat dont ont su faire preuve les Suédois dans ce domaine aussi).

Avant de donner des chiffres, il paraît utile d'indiquer qu'en Suède les salaires sont toujours fixés par voie contractuelle.

En règle générale, les employés reçoivent un salaire mensuel, mais les ouvriers sont, soit payés à l'heure, soit rémunérés à la tâche (ce deuxième cas est plus fréquent). En effet, il arrive souvent que les conventions collectives fixent un salaire de base correspondant à une certaine tâche prise comme norme, et prévoient une prime en cas de dépassement de la norme. Les normes sont pratiquement toujours largement dépassées.

Quant aux salaires horaires, leurs taux sont également inscrits dans les conventions collectives, soit sous forme de salaires « normaux », c'est-à-dire, lorsqu'ils sont fixés par catégories d'ouvriers, suivant l'âge, l'ancienneté, la spécialisation, etc..., soit sous forme de salaires « minima », c'est-à-dire lorsque l'employeur a la faculté de les majorer à sa guise, suivant l'expérience et l'habileté de l'ouvrier.

D'autre part, conformément aux accords généraux passés entre les confédérations ouvrières et patronales, le pays a été divisé en quatre zones, où les salaires subissent des abattements (de 0 % à 12 %, par tranches de 4 %).

Après ces indications sur les modes de fixation des salaires, voici quelques chiffres recueillis par notre mission et relatifs à l'année 1954 :

Moyenne du salaire horaire.

- Dans la métallurgie { Ouvriers spécialisés : 5 couronnes, soit 340 F.
 { Manœuvres (de 10 à 20 % de moins) : 4 à 4,5 couronnes soit 270 à 305 F.
- Dans le bâtiment : 5,73 couronnes soit 390 F.

Salaires horaires réels dans certaines professions du bâtiment :

— Tuyauterie de chauffage	4,86	couronnes	soit	330	F
— Électriciens	5,13	«	«	350	«
— Terrassiers	5,47	«	«	370	«
— Plomberie	5,87	«	«	400	«
— Menuisiers bois	6,43	«	«	435	«
— Peintres	6,69	«	«	455	«
— Maçons	7,15	«	«	485	«

Dans la métallurgie, 75 % des travaux se font aux pièces (ce qui, semble-t-il, correspond aux travaux « à la tâche » définis plus haut); il en résulte une majoration des salaires des ouvriers spécialisés de 20 à 40 %.

Ainsi, par exemple, un soudeur qualifié payé 5 couronnes l'heure, peut arriver à gagner 6 à 7 couronnes, soit 410 à 480 F l'heure.

L'ingénieur qui dirigeait le chantier visité dans le centre de Stockholm nous a indiqué que le personnel ouvrier (quatre-vingt-dix personnes environ) de ce chantier était rémunéré sur la base des « normes » suivantes :

— Ouvrier professionnel courant (maçon) : de 8,3 à 9,3 couronnes l'heure, soit 580 à 650 F l'heure, ce qui donne par mois (200 h) de 1 160 à 1 260 couronnes, soit 116 000 à 126 000 F.

— Manœuvre : 5 couronnes l'heure, soit environ 350 F l'heure, correspondant, pour un mois de 200 h de travail, à 1 000 couronnes, soit 100 000 F.

Dans l'usine de constructions métalliques visitée à Stockholm, il nous a été dit que le salaire horaire de base en atelier oscillait entre 2,68 et 2,75 couronnes et que, du fait du travail à la pièce, le salaire effectif d'un ouvrier spécialisé atteignait 6,5 couronnes, soit environ 450 F. Le salaire du balayeur est de 3,75 couronnes (soit 255 F).

Les monteurs-levageurs sont payés entre 6,50 et 6,75 couronnes l'heure, soit 450 à 470 F, et touchent des frais de déplacement d'une valeur de 16 à 20 couronnes par jour, soit 1 100 à 1 400 F.

Une secrétaire est payée de 650 à 850 couronnes par mois soit 45 000 à 59 000 F, mais doit connaître au moins une langue étrangère.

Un ingénieur débutant : 1 200 couronnes par mois, soit environ 82 000 F.

Un ingénieur courant : 1 800 à 2 000 couronnes par mois, soit environ 125 000 à 140 000 F.

Un ingénieur supérieur : 2 000 à 3 000 couronnes par mois, soit environ 140 000 à 210 000 F.

Un directeur général : 5 000 couronnes par mois, soit environ 350 000 F.

Dans cette entreprise, il existe une formule d'intéressement collectif du personnel qu'il est intéressant de signaler, et qui est basée sur les commandes. En attendant qu'une commande soit soldée, on paye à l'ouvrier son salaire horaire d'affutage + 1 couronne. Le reliquat de son salaire lui est versé à la terminaison de la commande, lorsque la prime collective a pu être exactement déterminée. L'ouvrier peut demander une ou plusieurs avances jusqu'au solde de la commande. En fait, il use rarement de cette faculté; il préfère épargner, son salaire « provisoire » lui permettant de vivre.

En outre, voici à titre indicatif et comparatif, les renseignements que nous a donnés l'interprète suédois de notre mission :

- Employé de banque : 10 000 à 12 000 couronnes par an;
- Directeur de succursale de banque : environ 20 000 couronnes par an;
- Chef de service dans une firme fabriquant du matériel de radio : 20 000 couronnes par an plus 8 000 environ de commissions.
- Emballeurs de matériel radio : 7 000 à 8 000 couronnes par an;
- Secrétaire sténo-dactylo bilingue : 8 500 à 10 000 couronnes par an.

Pour en terminer avec la question des salaires, une remarque générale s'impose ici : pour apprécier à sa juste valeur le montant des salaires en Suède, il ne faut pas perdre de vue — comme cela a déjà été indiqué dans ce rapport — que l'impôt sur le revenu dont le taux est de 15 à 20 %, est précompté sur le salaire, lors de chaque paye, par l'employeur qui le reverse à l'État tous les trois mois. Le salaire que perçoit effectivement l'ouvrier est donc largement amputé. Pour tenir compte des réductions d'impôt pour charge de famille, chaque année on révisé les impositions de chacun en fonction de sa situation de famille, et on opère les rajustements nécessaires.

CHARGES SOCIALES

En Suède les charges sociales sont « fiscalisées », c'est-à-dire que pratiquement ces charges incombent à l'État qui les finance au moyen de l'impôt.

Toutefois l'assurance obligatoire contre les accidents du travail et les maladies professionnelles est couverte par des cotisations des seuls employeurs. Ni l'État ni les ouvriers n'y participent.

Depuis 1953 l'assurance maladie est également obligatoire, mais elle est financée à la fois par l'État et par les contributions des assujettis.

Les allocations familiales sont exclusivement à la charge de l'État, de même que la retraite vieillesse, à laquelle a droit tout citoyen suédois âgé de soixante-sept ans et indépendamment de laquelle il existe presque toujours des retraites assurées dans le cadre de l'entreprise tant pour les ouvriers que pour les employés.

L'assurance contre le chômage est facultative et à la charge des assurés, mais l'État y participe également.

Les congés payés sont de trois semaines, ou plus exactement comportent dix-huit jours payés, plus les dimanches non payés.

D'autre part, depuis 1955, il y a dix jours fériés par an qui sont payés.

Enfin, il faut observer que les employeurs suédois accordent spontanément à leur personnel une série d'avantages tels que terrains de jeux, locaux de réunions, cantines, crèches, etc..., et qu'ils s'occupent activement de son logement, soit par mise à disposition d'appartements à loyers très bas, soit en facilitant l'accès à la propriété par l'octroi de longs crédits et de prêts à bon marché.

Une enquête effectuée en 1952 — donc malheureusement assez ancienne, mais qui a le mérite d'avoir porté sur 450 000 ouvriers et 120 000 employés, soit respectivement 76 % et 78 % de l'effectif des entreprises membres de la S.A.F. (la Confédération des Employeurs Suédois) — a montré que les charges sociales atteignaient, à l'époque, environ 20 % des salaires et que, en pourcentage du salaire, elles étaient aussi élevées pour les hommes que pour les femmes. D'autre part, pour des raisons pratiques, les entreprises enquêtées ont été réparties en deux catégories, celles avec moins de 500 ouvriers et celles avec plus de 500 ouvriers, le nombre des employés restant à peu près également réparti. Il est apparu que l'ensemble des charges sociales est plus élevé pour les grandes entreprises (environ 20,3 % du salaire, au lieu de 16,3 % dans les petites

entreprises). Cette différence s'accroît si l'on considère les catégories de salariés, et elle est plus marquée pour les employés (différence de 7 % entre grandes et petites entreprises) que pour les ouvriers (différence de 3 %), écart imputable aux pensions et aux logements.

DURÉE DU TRAVAIL

La loi a fixé la durée normale du travail à quarante-huit heures par semaine, et elle stipule que ces heures doivent être réparties aussi également que possible. En règle générale, la journée de travail ne doit pas dépasser 9 heures. En pratique, on travaille 8 h 30 mn du lundi au vendredi, et 5 h 30 mn le samedi matin.

Le chantier et les ateliers que nous avons visités avaient un horaire hebdomadaire de quarante-huit heures.

En règle générale, on ne doit pas faire plus de deux cents heures supplémentaires par an, et le travail de nuit est en principe interdit. Mais il existe des exceptions qui résultent d'autorisations spéciales délivrées par les Services de la « Protection du Travail », notamment dans les industries qui, par leur nature, demandent une production continue. Le travail de nuit est, de toutes façons, compté comme travail supplémentaire.

Ce sont les conventions collectives qui fixent les indemnités pour heures supplémentaires. Ces indemnités vont de 35 % pour les deux premières heures jusqu'à 50 % et même parfois 75 % pour les suivantes. Le travail du dimanche et des jours fériés est rémunéré avec une majoration de 100 %.

Notons pour finir que les femmes ne sont pas rémunérées au même taux que les hommes, mais il y a tendance à l'égalisation. Les femmes travaillent d'ailleurs principalement dans l'industrie textile où les salaires sont moins élevés que dans les autres industries.

LES TENDANCES DANS LE BATIMENT ET LES TRAVAUX PUBLICS

Nous avons visité dans le centre de Stockholm un grand chantier de trois groupes d'immeubles de dix-huit étages comprenant, au rez-de-chaussée, un théâtre-cinéma pouvant recevoir 2 500 spectateurs, une banque et des magasins. L'ossature de cet ensemble de bâtiments est en béton armé, les parements intérieurs, qui n'étaient pas encore commencés lors de notre visite, devaient être en verre sur armature acier inoxydable et aluminium.

Les délais prévus pour l'exécution de cet ensemble étaient de dix-sept mois pour l'édification du gros-œuvre, et de douze mois pour les installations et aménagements intérieurs.

Les architectes perçoivent à titre d'honoraires 6 à 7 % de la valeur de l'œuvre complète. Ils sont entourés d'un certain nombre de spécialistes rémunérés directement par le client en sus des honoraires de l'architecte. L'ingénieur des calculs du béton armé reçoit 3 à 4 % de la valeur du gros-œuvre; le conseiller électrique 1,7 % du montant des installations électriques; le conseiller sanitaire 3 % du montant des installations sanitaires; le conseiller chauffage 3,2 % du montant des installations chauffage.

Notons au passage qu'il n'y a pas de planification systématique pour le déroulement des interventions des divers corps de métiers, ce qui est surprenant pour un chantier d'une telle importance.

Le sac de 50 kg de ciment revient sur le chantier à 4 couronnes 50, soit environ 300 F, l'acier à 70 öres le kg soit 47,60 F.

Les salaires sont ceux qui vous sont indiqués d'autre part, l'horaire de travail est de quarante-huit heures par semaine (cinq jours de 8 h 30 mn et un jour de 5 h 30 mn). Les jours de semaine autres que le samedi, le travail commence à 7 h et se termine à 16 h 30 mn; il comporte deux interruptions d'une demi-heure non rémunérées pour les repas, et deux interruptions d'un quart d'heure rémunérées pour le café, de sorte que la journée, rémunérée pour 8 h 30 mn ne comporte que 8 h de travail effectif.

Dans la périphérie de Stockholm nous avons visité plusieurs chantiers d'immeubles à usage d'habitation, notamment dans la ville « satellite » de Vällingby (fig. 40 et 41).

Ces immeubles de quatre à quatorze étages étaient à ossature en béton armé, avec remplissages en parpaings de béton-ponce de 12 à 15 cm d'épaisseur, enduit intérieur en ciment, et pas de plâtre à l'intérieur.



FIG. 40. — Immeuble à usage d'habitation dans la banlieue de Stockholm.

Grâce à un boisage prenant appui sur l'ossature en béton, ces parpaings sont très rapidement mis en place sans ajustement précis et le jointoiement en est fait en ciment.

Les logements, d'une surface de même ordre que celle de nos H.L.M., comportent un équipement des cuisines très poussé, douches, doubles fenêtres en bois. Cette recherche du confort se traduit quelquefois par des doubles portes palières de façon à isoler le plus possible le logement des bruits de l'immeuble. Par contre le fini de l'exécution semble moins poussé qu'en France (irrégularité des plafonds et des murs), et la recherche d'une bonne exposition conduit à des décrochements qui ne donnent pas toujours des pièces rectangulaires.

Nous n'avons pas vu de grues pour servir ces chantiers, mais sur une face de chaque immeuble un monte-charge à ossature en bois avec deux rails métalliques assurant le guidage de la plate-forme qui peut s'arrêter à chaque étage. Ces monte-charge sont utilisés par les différents corps d'état.

Nous avons noté que la station du métro qui dessert le groupe d'immeubles visités, comportait une ossature métallique soudée, et la menuiserie était en profilés d'aluminium.

Nous avons également remarqué sur les quais de la gare de Stockholm, la construction d'auvents à ossature métallique entièrement soudée (fig. 43).

Quelles sont les tendances générales de la construction ? Il y a une vingtaine d'années, le bois, élément principal de la richesse de la Suède, dominait encore dans la construction des logements ; il est de plus en plus remplacé par le béton léger et l'ossature en béton armé.

Voici des renseignements qui nous ont été communiqués par le département des enquêtes économiques des Fédérations du Bâtiment en Suède :

Années	Bois	Briques	Béton léger	Béton
1945	30,1 %	46,7 %	19,7 %	3,5 %
1953	8,5 %	34,7 %	47,9 %	8,9 %

Quant à l'acier laminé de construction il est importé de Belgique, du Luxembourg et de France. Par contre, la Suède exporte du ciment, aussi tous les efforts des pouvoirs publics sont-ils faits pour encourager la construction en béton et restreindre la construction en acier.

Dans la construction en béton armé un gros effort a été réalisé depuis vingt ans pour diminuer le chômage saisonnier du bâtiment en hiver. Nous avons relevé, dans une note du 23/7/54 du département des enquêtes économiques précité, le passage suivant :

« Aujourd'hui la plupart des entrepreneurs, surtout les plus importants, possèdent un équipement



FIG. 41. — Immeuble à usage d'habitation dans la banlieue de Stockholm.



FIG. 42. — L'alimentation générale des chantiers est, en général, assurée par un monte-charge.

spécial pour construire en hiver. Par conséquent, il n'y a presque pas de problèmes techniques pour bâtir en hiver en Suède. Les coûts additionnels varient entre 2 et 4 %, mais le fait positif est que nous pouvons construire davantage et que les ouvriers n'ont pas besoin d'aide de leurs fonds d'assistance du chômage. »

Voilà qui mérite d'être approfondi par nos amis et confrères du béton armé et de la maçonnerie après l'hiver rigoureux que nous venons de connaître !

En ce qui concerne les éléments du second œuvre qui nous intéressaient, nous n'avons remarqué que les garde-corps métalliques.

Les garde-corps métalliques des balcons de loggias comme des rampes d'escaliers sont de conception très simple, par exemple balcons avec main courante et lisse inférieure en fer plat, barreaudage vertical en U 30 × 15 dont les ailes tournées vers l'intérieur jouent heureusement sous

l'action de la lumière, ou garde-corps d'un pont dans le centre de Stockholm constitué par des montants en I 80, lisse en U 100 les ailes dirigées vers le bas, deux sous-lisses en rond de 35. Dans un restaurant-galerie, d'étage intermédiaire, dont toute l'ossature métallique est apparente, les poutres forment garde-corps; l'effet décoratif étant réalisé par des peintures de couleur différente pour les membrures, montantes et diagonales. Tous ces éléments métalliques avaient leurs joints d'assemblage soudés, et leurs joints de montage le plus souvent boulonnés.

En ce qui concerne le coût des logements, nous avons noté que la « Svenska Rikobyggen », entreprise fondée en 1941 par le Syndicat suédois des ouvriers du bâtiment pour combattre le chômage dans la profession, a un programme de 7 000 à 8 000 logements correspondant à 250 millions de couronnes soit 14 à 17 milliards de francs, donc en moyenne à 2,2 millions par logement, chiffre un peu supérieur au coût de construction d'un même logement en France.

Le loyer annuel d'un appartement de deux pièces de 55 m² avec cuisine et salle de bains, non compris le

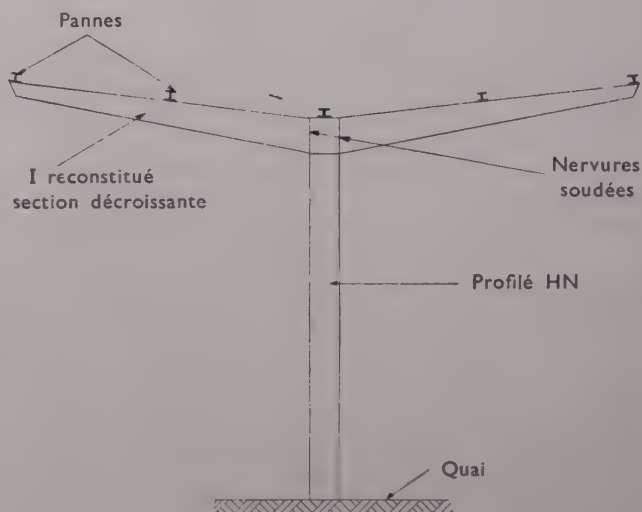


FIG. 43. — Abri de quai. Ossature métallique entièrement soudée.

chauffage et l'eau chaude payés en plus, est de 1 700 couronnes, soit près de 120 000 F par an. Ce loyer correspond à 10 % du salaire maximum brut d'un ouvrier. La grande majorité des familles suédoises demeurent dans des appartements de deux à trois pièces et la politique du logement prévoit qu'un appartement bien conditionné avec un équipement moderne ne peut coûter au-delà de 20 % des revenus de la famille.

A propos de la politique de l'habitation, il peut être intéressant de noter que jusqu'en 1934 le financement de la construction était privé. A partir de 1934 l'accroissement de la natalité a entraîné la construction de nombreux logements avec financement public. Après 1940, recul dû à la pénurie de matériaux provoquée par la guerre, puis à partir de 1946 nouvel essor :

	en 1939 : 59 000 logements construits		
entre 1941 et 1945 :	17 000	—	—
en 1954 :	57 000	—	—

En considérant ces chiffres, il ne faut pas oublier que la Suède est une nation de 7 200 000 habitants ; pour les ramener à l'échelle française, il faut donc les multiplier par six et se souvenir que la Suède n'a pas connu les destructions de la guerre.

Grâce à l'amabilité de l'Administration municipale de la Ville de Stockholm, et des autorités portuaires, nous avons visité en canot automobile le port de Stockholm, et notamment les nombreux ponts que l'on y trouve.

Nous avons particulièrement remarqué les ouvrages ci-après, pour chacun desquels nous précisons la date d'exécution, montrant ainsi l'évolution de la technique au cours des trente dernières années.

Dans la période de 1920 à 1930, les ponts métalliques sont rivés. Puis les ouvrages soudés ont fait leur apparition et continuent à prévaloir.

Pont de Danvik (1918-1922).

Pont à bascule, type Strauss, d'une portée moyenne de 37 m, poutre-maitresse en treillis riveté, matériau Ac.37. Un viaduc d'accès en béton armé en trois travées.

Largeur du tablier 14 m comprenant une voie ferrée, une chaussée et un trottoir.

Un pont nouveau avec une largeur de 22,2 m est envisagé parallèle au pont actuel.

Le pont bas de Skanstull (1923-1925).

Pont-route basculant à deux bras, type Strauss, en charpente métallique rivetée d'une portée de 24,8 m, viaducs d'accès en béton armé, largeur 14,9 m ; tirant d'air 12,5 m.

Pont de Liljeholmen (1926-1928).

Pont-route avec deux voies de tramway, poutres-maitresses à âme pleine. Longueur totale 389,9 m ; largeur 16 m. Le pont est composé d'une ouverture mobile de 29,7 m de portée, flanquée au nord par quatre travées de 26 à 40 m et au sud par un viaduc de 26 m. La construction est rivetée — Ac. 44 et 37.

En construction est un pont semblable et parallèle d'une largeur de 14,1 m, construction entièrement soudée, Ac. 52 et 37. Il contient seulement trois poutres-maitresses dans les travées de 40 m. Dans l'avenir chaque pont sera réservé pour circulation en sens unique.

Le pont riveté existant a un poids de métal de 368 kg m² dans les travées de 40 m. Le pont projeté soudé n'aura qu'un poids de 188 kg m². Cette grande économie de métal est obtenue grâce à l'emploi de la soudure, à la qualité supérieure de l'acier et à la simplification de la construction. Tous les longerons, pièces de pont et fers Zorès sont supprimés et remplacés par des entretoises et par une dalle en béton armé, posée directement sur les poutres-maitresses.

Pont de Pårsund (1931-1935).

Pont-route métallique constituant un des deux ponts compris dans le passage de l'Ouest. Le premier pont en Suède entièrement soudé. Un arc traverse le détroit de Pårsund et des viaducs en poutres continues appuyées sur des colonnes tubulaires. Matériaux Ac. 52 et 44 (fig. 44).



FIG. 44. — Pont de Pårsund vu de l'est de Soedermalm.

Longueur totale 276,6 m, largeur 24 m, dont 19 m sont affectés à la chaussée, contenant une double voie de tramway, et le reste à deux trottoirs de 2,5 m chacun. Au milieu de la chaussée se trouve un refuge, large de 1,1 m.

La travée principale est constituée par deux arcs à deux rotules, espacés de 18,45 m. La section est en forme de caisson $1,3 \times 1,3$ m. La hauteur de l'âme est constante. La portée de l'arc est de 56 m. La flèche est de 10,3 m.

Les viaducs en poutres ont une portée de 12 m. Entre chaque paire de colonnes se trouve une pièce de pont supportant sept longerons servant d'appui au tablier en béton armé. Raidisseurs supprimés, sauf aux endroits exposés aux efforts concentrés par exemple aux appuis. Le diamètre des colonnes est de 0,6 m et l'épaisseur de la tôle varie de 13 à 25 mm.

Pont de l'Ouest (1931-1935).

Ce pont forme la partie centrale du passage de l'ouest. Il est constitué par deux arcs métalliques rivetés traversant le Riddarfjärden et par des viaducs d'approche des deux rives. Longueur totale 601,5 m; largeur et disposition du tablier sont pareilles à celles du pont de Pårsund. Tirant d'air sous la portée principale : 24 m sur une étendue de 50 m (fig. 45).

FIG. 45. — Pont de l'Ouest éclairé de nuit.



FIG. 46. — Le nouveau pont de Saint-Erik
vu de l'est.



Chaque travée se compose de deux arcs encastrés, espacés de 18 m. La grande travée a une portée de 204 m et une flèche de 24,65 m, la petite travée une portée de 168 m et une flèche de 20,3 m. La pile intermédiaire s'appuie sur un seuil de roc sous-marin. Les arcs sont exécutés en Ac. 52, et ont une section en forme de caisson. La hauteur de l'âme varie de 2,30 à 4,40 m dans la grande travée et de 1,90 à 3,85 m dans la petite travée. Les arcs, assemblés au chantier, furent transportés sur un radoub flottant, un demi-arc à la fois, aux appuis provisoires à pied-d'œuvre. Après le montage du contreventement entre les arcs, ces derniers furent haussés à l'aide de vérins hydrauliques placés sur une tour de levage au milieu de chaque travée.

Les dix longerons, les poutres de distribution et les colonnes, tous en Ac. 44, sont soudés. Les colonnes ont un diamètre de 0,6 à 0,7 m et une épaisseur de 13 à 28 mm. Le tablier est en béton armé.

Le poids du métal pour les travées en arc est de 645 kg/m². Le poids total se monte à 6 940 t.

Pont de Lilla Essingen (1936-1937).

Pont métallique avec deux poutres-mâîtresses à âme pleine s'appuyant sur deux contre-fiches, deux colonnes verticales et les culées.

La construction en Ac. 48 est entièrement soudée. La portée de la travée centrale est de 62 m dont 27,2 m entre les contre-fiches. Raidisseurs supprimés sauf aux endroits exposés aux efforts concentrés, par exemple aux appuis. Poids du métal 159 kg/m², largeur 15 m.

Pont de St Erik (1935-1937).

Pont soudé en Ac. 48 en poutre métallique à âme pleine avec tablier en béton armé; longueur totale 227,4 m; largeur 24 m avec deux voies de tramway. Un tablier inférieur est réservé aux deux voies de métro.

Le pont repose sur les fondations d'un pont ancien, et les piliers en béton armé sont coulés autour des anciens chevalets en treillis d'acier (fig. 46).

Sept travées continues d'une portée de 40 m pour les trois travées centrales. Six poutres-mâîtresses pour la route et deux pour le métro, qui a un tablier surbaissé. Hauteurs de l'âme 2 et 2,3 m respectivement. Raidisseurs supprimés sauf aux endroits exposés aux charges concentrées.

Pont-rail à Skanstull (1938-1939).

Pont tournant à bras inégaux pour voie unique. Les portées des bras sont de 30,1 m et de 21 m. La superstructure métallique est entièrement soudée.

Pont de Soederstroem (1950-1953).

Pont-rail à deux voies. Poutres continues soudées en Ac 44, avec des travées de $27 + 4 \times 33,7 + 27 = 188,8$ m et un viaduc d'accès à la rive sud de 82 m. Le tablier est constitué par deux poutres mâîtresses en âme pleine d'une hauteur de 3 m avec un écartement de 10,2 m.

Les cinq piliers supportant le pont sont fondés sur des pilotis d'une longueur de 30 à 55 m, traversant des couches épaisses de vase, sable et gravier jusqu'à la roche. Chaque pilier intermédiaire contient vingt pilotis en tubes d'acier d'un diamètre de 45 à 75 cm muni d'un noyau en béton armé. La profondeur d'eau est d'environ 20 m.

Dans l'avenir, un pont-route d'une largeur de 17,6 m sera construit à côté du pont-rail. Les fondations de ce pont ont été exécutées simultanément avec le pont-rail.

ENTREPRISES DE CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES

L'industrie suédoise de la construction métallique n'est pas organisée comme en France. Elle ne comprend qu'une dizaine d'entreprises dont la plupart ne sont que des annexes de chantiers de constructions navales. Nous avons visité la plus importante d'entre elles à Stockholm : l'entreprise *Bröderna Hedlund*.

Les firmes sont disséminées dans différents syndicats de la métallurgie.

En outre, il existe un syndicat intermédiaire entre ceux du bâtiment et ceux de la métallurgie, qui comprend une centaine de firmes, petites et moyennes, exécutant des travaux de charpente, de chaudronnerie et de

serrurerie pour le bâtiment. Nous avons visité, dans la banlieue de Stockholm, l'une de ces firmes : la *Smides och Mekanisk Verkstad*.

Dans son rapport publié également dans le présent fascicule, M. DURBIZE compare l'industrie de la construction métallique suédoise à celles d'Autriche, d'Allemagne et de France.

Nous noterons simplement ici qu'elle se caractérise par les assemblages d'ateliers entièrement soudés et ceux des chantiers le plus souvent boulonnés.

1. L'entreprise Smides Och Mekanisk Verkstad à Stockholm.

Cette entreprise n'occupe que quarante personnes environ ; son activité porte sur la charpente industrielle courante, la serrurerie de bâtiment, la chaudronnerie et la construction de ponts-roulants et d'appareils divers de manutention mécanique tels que vis d'archimède, norias, élévateurs, etc...

Elle travaille la plupart du temps sur dessins du client et ne possède pas de bureau d'études avec dessinateurs.

Les services administratif, technique et commercial sont sous la direction du patron auquel est adjoint un ingénieur et un contremaître. La comptabilité est tenue par un chef comptable assisté d'une secrétaire.

Le personnel ouvrier est composé de vingt-cinq ouvriers professionnels et spécialisés et de dix manœuvres.

Le montage extérieur est assuré par une équipe de monteurs-levageurs dont le nombre ne nous a pas été indiqué.

Comme déjà indiqué plus haut, l'entreprise est adhérente au syndicat de la serrurerie et charpente, indépendant du bâtiment et de la métallurgie, mais cependant affilié à la S. A. F. Le taux de cotisation est de 30 couronnes par ouvrier et par an, soit environ 2 100 F.

Voici divers renseignements qui nous ont été donnés par le directeur de la firme, au cours de notre visite :

Prix des aciers.

L'acier de construction Thomas, acheté chez le marchand de fers, revient à 0 couronne 75 le kg (soit exactement 51 F le kg) rendu à l'atelier par tonne. Une majoration de 0,03 à 0 couronne 04 (2,04 à 2,72 F) le kg est appliquée pour les tonnages inférieurs à une tonne.

Pour l'acier Martin, majoration de 0,04 à 0 couronne 05 (2,72 à 3,40 F) le kg.

Éléments du prix de vente.

Exemple d'une charpente de noria vendue 1 couronne 9 le kg, soit environ 130 F le kg.

Matières.

Acier	couronne : 0,75
Rivets, boulons, électrodes, peinture.....	couronne : 0,20

Main-d'oeuvre.

Prix de l'heure 7 couronnes.

Nombre d'heures/tonne 60 — soit le kg $\frac{60 \times 7}{1\ 000}$	couronne : 0,42
--	-----------------

Frais généraux.

80 % (comprenant les charges sociales estimées à 7 % du salaire),

soit le kg : $\frac{0,42 \times 80}{100}$	couronne : 0,34
---	-----------------

Bénéfice.

10 % de l'ensemble précédent.....	couronne : 0,19
-----------------------------------	-----------------

Total couronne : 1,90
ou 130 F le kg.

L'atelier est abrité dans un bâtiment en béton armé, ce qui n'a pas manqué de nous surprendre. Portée de 20 m environ, s'étendant sur neuf travées de 5 m environ, soit 900 m². Chemin de roulement métallique sortant par l'un des pignons sur une longueur de 20 m pour desservir un parc de stockage des aciers et des produits finis.

Le mur du pignon côté parc de stockage s'arrête à un niveau situé à 6 m environ du sol pour permettre le passage des ponts-roulants.

De plus, une ouverture centrale de 4 m de largeur y est laissée libre.

Les murs d'enceinte sont très épais (400 mm) et semblent être en briques creuses de ciment.

Comme l'indique la figure 47, la moitié du grand hall de 20 m est réservée à l'usinage et l'autre à l'assemblage.

Les machines suivantes y sont implantées :

N° 1. — Une génératrice de soudure ASEA de 1 000 ampères au primaire, alimentant une dizaine de prises de soudure dispersées dans l'atelier;

N° 2. — Une radiale de mécanique, bras 2 m;

N° 3. — Une grignoteuse Pullmax, col de cygne de 1,100;

N° 4. — Un cylindre à rouler de 2,5 m;

N° 5. — Une guillotine S. BJORKLUND, Cie. AB — de 2 m × 10 mm;

N° 7. — Un feu de forge;

N° 8. — Une presse à excentrique genre Pinchart;

N° 9. — Un chalumeau automatique à molette magnétique genre Oxytome de la SAF;

N° 10. — Une petite soudeuse par points. Quelques postes de soudure rotatifs ASEA de 500 ampères;

Deux ponts roulants électriques de 5 tonnes de 19 m environ de portée à commande par boîte à boutons, chemin de roulement à 7-8 m du sol, sol dallé en ciment.

Le stockage des aciers occupe une superficie approximative de 20 × 9,5 m, soit 190 m² et celui des produits finis une surface égale, en dehors du bâtiment.

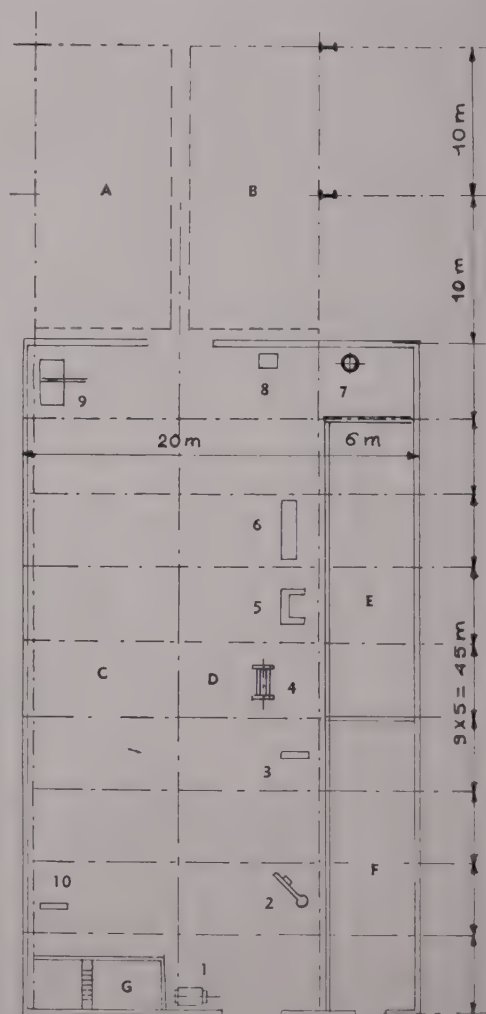
L'ordre ne semble pas particulièrement présider à la répartition tant des aciers que des éléments finis; des quantités de riblons et déchets divers jonchent cet emplacement. Un essai de stockage vertical des tôles est d'ailleurs tenté pour les tôles de 5 à 6 mm.

Attendant au grand hall et séparé de lui par une cloison légère se trouvent l'atelier mécanique et le magasin général, chacun de 20 m de longueur par 8 m environ de largeur.

L'atelier de mécanique possède : trois tours, une fraiseuse verticale, une fraiseuse horizontale, une perceuse, deux étaux limeurs, une fileteuse.

Le magasin recèle toutes les fournitures classiques : boulons, rivets, électrodes, huiles graisseuses, forets, aciers calibrés... etc, et une scie circulaire.

Les électrodes utilisées généralement sont des OK48 de la firme ESAB.



- A. Stockage produits finis.
- B. Stockage aciers.
- C. Assemblage.
- D. Usinage.
- E. Atelier de mécanique.
- F. Magasin général.
- G. Bureau atelier.

FIG. 47. — Implantation des ateliers.

Annexes.

Une cantine inter-entreprises fournit les repas de midi au personnel. Un vestiaire à neuf robinets est installé près du bureau de l'atelier et trois douches y fonctionnent.

Renseignements généraux.

Surface des ateliers (charpente et mécanique)	1 060 m ²
du magasin général	160 m ²
du parc de stockage (acier et produits finis)	400 m ²
Tonnage produit mensuellement	100 t environ
Chiffre d'affaires : 1,5 à 2 millions de couronnes par an, soit 105 à 140 millions de francs.	

2. — L'entreprise Bröderna Hedlund à Stockholm.

La deuxième entreprise de constructions métalliques que nous ayons visitée est la société Bröderna HEDLUND, à Stockholm.

Cette entreprise consacre entièrement son activité à la construction métallique classique telle que : ossatures de bâtiments industriels et d'immeubles d'habitation, ponts, pylônes, ainsi qu'à la construction métallique plus spéciale intéressant les organes de retenue d'eau et les appareils de levage dont elle exécute les parties mécaniques.

De plus, elle possède une division de tôlerie-chaudronnerie produisant des conduites normales et forcées ainsi que divers appareils pour l'industrie chimique.

Aucune activité de serrurerie ni de menuiserie métallique.

Effectif ouvrier.

La firme occupe en tout 325 ouvriers dont une centaine de monteurs-levageurs et soudeurs de chantier, ce qui laisse un effectif de 225 ouvriers à l'atelier que l'on peut répartir sensiblement ainsi :

Traçage : 5;

Mécanique : 20;

Charpente et chaudronnerie	{ ouvriers productifs	160
	{ improductifs	40

Parmi les 160 ouvriers productifs se trouvent environ 60 soudeurs.

Effectif « mensuels ».

Quatre ingénieurs, un chef-comptable, deux chefs d'ateliers, quatre contremaîtres, trois employés comptabilité, un chef service achat, un chef service planning, trois agents du bureau matières et planning, soit au total, dix-neuf personnes.

Il n'existe aucun dessinateur dans l'entreprise, celle-ci recevant le plus souvent les dessins d'exécution du client et, occasionnellement, confiant à des bureaux d'études extérieurs l'établissement de ceux-ci.

Bureaux d'études privés.

Il existe en effet en Suède de vingt à vingt-cinq bureaux d'études susceptibles d'établir des projets et les dessins de détail d'exécution. Il est d'ailleurs fréquent que les consultations soient accompagnées de dessins et devis descriptifs établis par l'un de ces bureaux sur la demande du consultant et adressés par celui-ci à divers constructeurs de son choix.

Organisation du travail.

Bien que nous n'ayons eu aucune précision sur ce sujet, on peut déduire que par suite du paiement des ouvriers « à la pièce », système de rémunération largement appliqué en Suède, il doit exister une méthode de préparation du travail et de contrôle du rendement. Il reste cependant acquis que l'organisation se limite à ces deux points et que l'ordonnancement des opérations n'est pas étudié et prescrit mais laissé à l'initiative des agents de maîtrise.

Il nous a été dit que la préparation du travail commençait au bureau de planning et se poursuivait dans l'atelier même.

Traçage.

Le traçage a lieu dans une très grande salle située au deuxième étage au-dessus des bureaux. Il s'effectue en grandeur naturelle sur le plancher même constitué de lames en bois parallèles et bien jointes, recouvertes d'une peinture à l'eau de couleur verte.

Les tracés qui y sont faits sont reportés sur des gabarits en contreplaqué de longueur et largeur exactes et portant tous les trous à percer et les divers façonnages à exécuter.

Les trous sont percés dans les gabarits et permettent leur reproduction sur les pièces par utilisation de pointeau de calibre.

Le traçage d'un gabarit pour une tôle conduit à la confection d'un cadre complet en bandes de contreplaqué correspondant à la périphérie de celle-ci, complété occasionnellement de lames à la demande des perçages situés éventuellement dans son milieu.

Tous les gabarits de cintrage, de pliage et de vérification de calibrage des pièces formés sont également établis en contreplaqué ou même en bois. La salle de traçage a environ 80 m de long sur 16 m de large.

Les dessins que nous avons vus sont assez schématiques, quant aux constructions de tôlerie-chaudronnerie. Ceux de la charpente métallique courante sont conçus à la manière allemande, sans toutefois atteindre leur degré de précision en ce qui concerne la cotation des trous.

Tous les dessins sont accompagnés d'une spécification de matières où sont consignés le nombre de pièces, leur profil, longueur et repères (position) en chiffres et non en lettres.

Comme il a été dit précédemment, les dessins proviennent en général soit des clients soit des bureaux d'études extérieurs. L'entreprise n'exécute elle-même que 5 à 10 % des dessins.

Ateliers

La surface couverte est de 20 000 m², y compris les bureaux et annexes (voir fig. 48).

Les ateliers ont été construits par étapes et constituent actuellement deux groupes de bâtiments différents par leur présentation. Le premier datant de l'origine de la firme (1911) est le résultat d'agrandissements successifs, d'ailleurs parfaitement ordonnés puisqu'ils ont donné un ensemble de sept halls parallèles et contigus, longs de 100 m et de portée variant de 15 à 20 m représentant une superficie de 11 000 m².

Le sol est en terre battue, le hall central (le quatrième) surélevé de 2,5 m environ par rapport à ses voisins, lesquels sont couverts par une toiture commune à faible pente munie de lanterneaux vitrés parallèles au rampant.

Le hall central servant aux grands assemblages à blanc et ayant 20 m de portée a ses chemins de roulement à 10 m environ du sol alors que les halls latéraux ont les leurs à 7 m environ. Toutes les charpentes sont peintes couleur vert eau, chemins de roulement au minimum de fer.

Le second groupe de bâtiments, de construction très récente (1954-1955), est constitué par deux grands halls de 20 m de portée sur 100 m environ de longueur avec chemins de roulement à 10 m du sol. Celui-ci est entièrement dallé en ciment et les charpentes, y compris chemins de roulement, sont en construction soudée. Les portées entre poteaux sont de l'ordre de 15 m environ. L'ensemble est peint de couleur verte, les ponts-roulants en jaune.

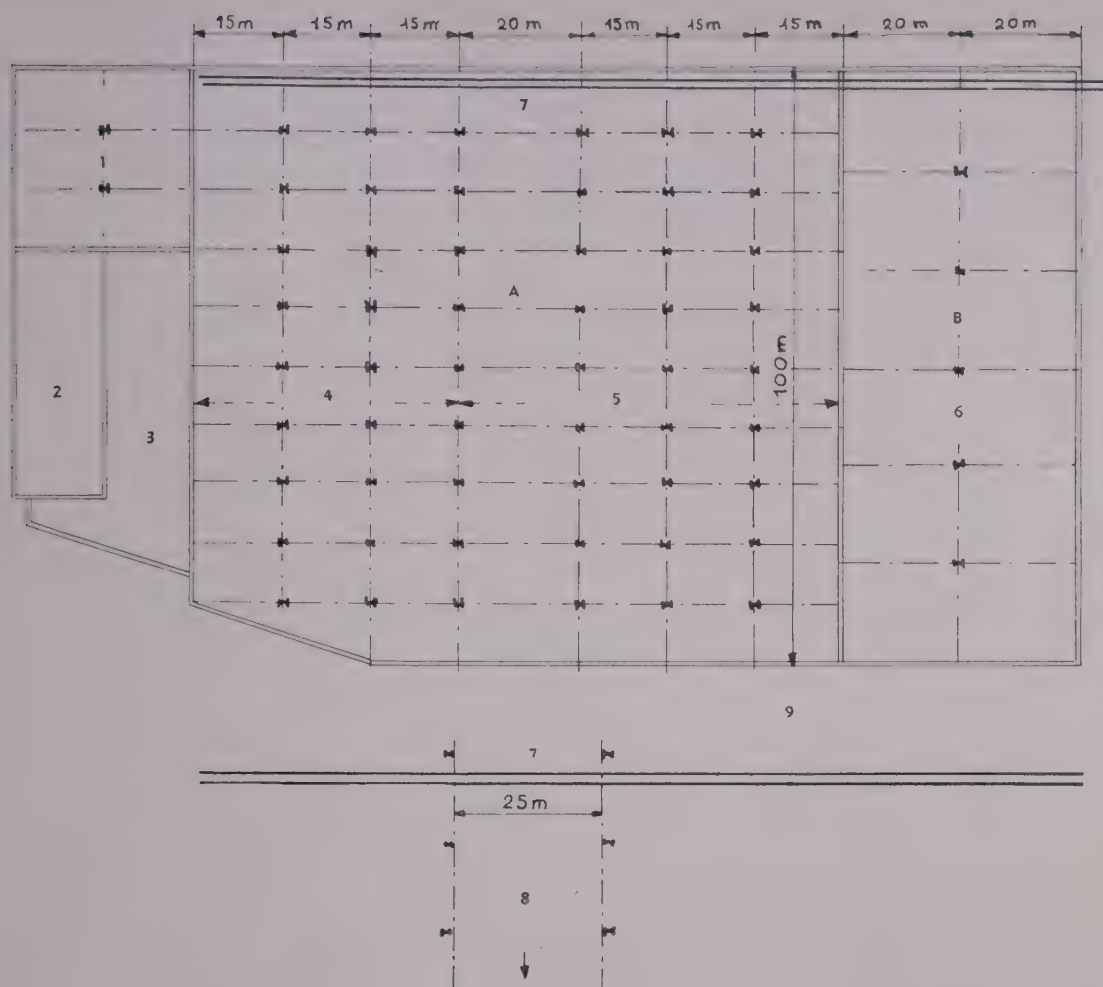
Le chauffage des deux bâtiments est assuré par air pulsé.

Premier bâtiment.

Il est principalement réservé à la construction métallique courante; cependant, et vraisemblablement pendant l'aménagement du deuxième bâtiment actuellement en cours, on y construit des éléments relevant de la tôlerie-chaudronnerie.

L'un des pignons des halls de ce bâtiment donne sur une large rue, de l'autre côté de laquelle se trouve situé le parc à fers. Une ouverture par hall y donne accès pour la rentrée des fers qui probablement s'effectue par camion.

Le long de l'autre pignon se développe une voie ferrée normale pour le chargement des produits finis; cette voie traverse tous les halls.



1. Atelier de mécanique.
2. Bureaux.
3. Magasins.
4. Usinage.
5. Assemblage.
6. Tôlerie, chaudronnerie.

7. Voie ferrée normale.
8. Parcs à fers.
9. Voie publique.
- A. Bâtiment n° 1.
- B. Bâtiment n° 2.

FIG. 48. — Implantation des ateliers.

Chacun des trois halls attenants au hall central semble réservé à l'usinage par genre de profils, cornières, poutrelles et tôles, le hall central ainsi que les trois autres halls revenant à l'assemblage.

Parmi les machines principales rencontrées, nous avons relevé quelques poinçonneuses-cisailles très anciennes, dont certaines sont dotées de potence de 5 m et de 1 t, une grosse presse plieuse de 4 m Cincinnati, une chanfreineuse de 10 m, un cylindre à rouler de 3,5 m avec rouleaux de ϕ 400, une guillotine de 3 m, une scie Heller SS₄H à disque de 2 m à segments de dents rapportés, une plieuse à tablier de 4 m, une rouleuse à rouleaux sur axes verticaux.

À l'assemblage, les chantiers de montage, rivetage et soudure sont amovibles et constitués par des poutrelles reposant sur longerons.

Il ne semble pas régner un ordre parfait dans tous ces halls et le circuit de fabrication apparaît entaché de fréquents contre-sens.

Tous les postes de soudure utilisés sont des génératrices ASEA de 300 à 500 ampères. Nous avons rencontré un poste portatif de radiographie pour l'examen des soudures et avons appris que l'on construisait assez souvent des appareils en acier inoxydable.

Le découpage oxyacétylénique est très développé et nous avons été très intéressés par un chalumeau automatique marque « Curtex » (de Stockholm) de forme très dépouillée et de dimensions réduites facilitant en particulier le découpage de petits disques ou l'exécution de trous de faibles diamètres. Ce chalumeau correspond au Pyrotome de la SAF ou au Secator de Messer.

Enfin, nous avons relevé un dispositif de montage-pointage pour la construction de poutres soudées en I reconstitué.

Ainsi que l'indique la figure 49 il s'agit d'un chantier fixe de 12 à 15 m de longueur permettant à deux ouvriers d'effectuer le montage-pointage d'une âme sur une semelle inférieure puis de la semelle supérieure sur l'âme.

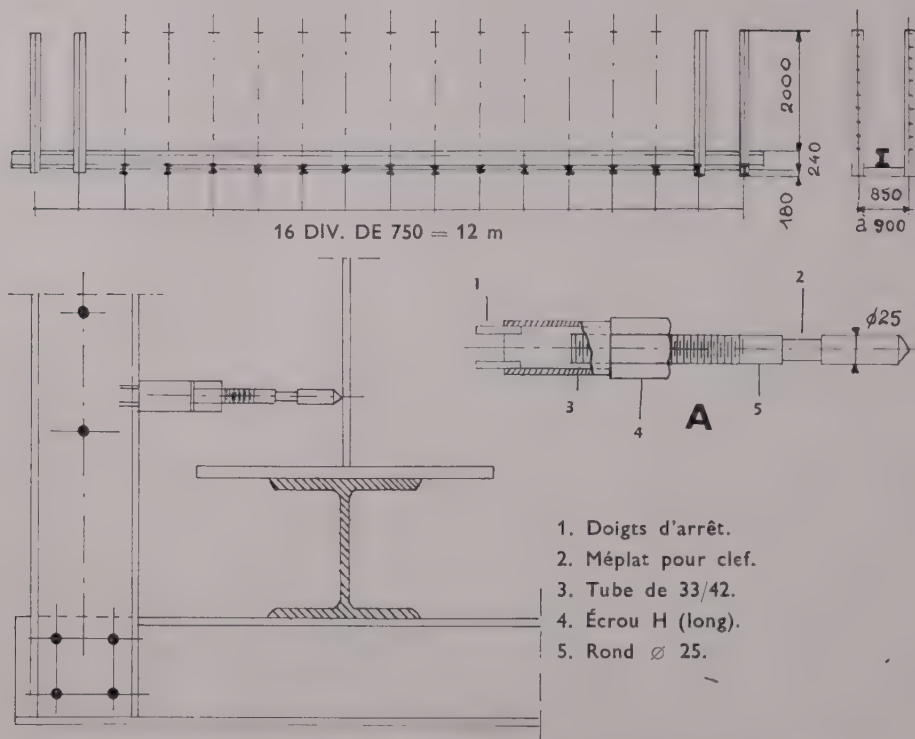


FIG. 49. — Dispositif de montage-pointage pour la construction de poutres soudées.

Le processus d'utilisation du dispositif est le suivant :

On place au pont la semelle inférieure sur le longeron central en HN et on la centre par rapport aux montants du chantier en la bloquant par quelques coins.

L'âme est ensuite introduite au pont entre les montants et est amenée au contact de la semelle. Chacun des deux monteurs-pointeurs est pourvu d'un certain nombre de vérins à vis représentés en « A ». La semelle inférieure a reçu préalablement le double tracé de position de l'âme ; il s'agira alors, grâce à l'action des vérins, dont les doigts d'arrêt sont introduits entre les deux U des montants, d'amener l'âme à suivre ce tracé et de l'immobiliser alors par pointage. Entre-temps, le pont-roulant soutenant l'âme peut être libéré, moyennant l'étalement de celle-ci dans le haut des montants par quelques vérins.

La semelle supérieure également pourvue d'une trace d'âme est ensuite placée au pont sur l'âme. Quelques équerres à patte et à crochet réglable sont placées ensuite au droit du trou convenable percé dans l'âme des montants U et après réglage de l'horizontalité de la semelle, le pont est libéré. La semelle est centrée par rapport aux montants par coins et on procède ensuite comme il a été fait précédemment pour la semelle inférieure.

Ce chantier de montage-pointage peut d'ailleurs être notablement amélioré, mais son principe paraît intéressant.

La peinture couramment utilisée est un minium de fer d'un rouge vif comme celui employé en Allemagne. Sa pose est faite à la brosse.

Deuxième bâtiment.

Il sera vraisemblablement destiné à la construction des conduites diverses dont conduites forcées solution soudée.

Les machines présentement installées sont :

Une cisaille à molettes montées sur chariot commandé par chaîne (marque Schulze et Naumann d'Essen). Capacité : tôle de 20 mm sur 12,5 m. Molettes inclinables pour coupes en chanfrein;

Un grand cylindre à rouler les tôles à trois rouleaux longueur 10 m (marque Frioriep). Les deux cylindres inférieurs sont soutenus par un plan de deux contre rouleaux;

Une machine à souder automatique (marque Linze de Munich);

Une machine pour exécuter les amorces de virochage.

Le très grand espace libre entre ces quelques machines laisse à supposer que d'autres viendront compléter l'équipement de ce bâtiment.

L'un des halls possède deux ponts de 10 t (constructeur ASEA).

L'autre un pont à double treuils 5 t et 15 t (constructeur C. Haushann de Stuttgart).

Nous avons particulièrement remarqué devant la cisaille à mollette de 12, 5 m, une table de service pivotante à commande électrique et pneumatique, permettant le retournement des tôles, dans un plan horizontal, pour le cisailage des quatre côtés, après un mouvement d'approche extrêmement doux et précis.

Atelier de mécanique.

Il est situé dans un hall spécial contre le premier bâtiment, en alignement avec les bureaux. Les machines-outils y sont toutes très modernes. Il existe :

Deux grands tours parallèles, trois tours parallèles moyens;

Un tour en l'air;

Une grande raboteuse de 4 m environ;

Quatre fraiseuses;

Deux étaux limeurs;

Une scie à ruban;

Une radiale de mécanique.

Les parties mécaniques des appareils de manutention des vannes, secteurs, postes d'organes de retenue d'eau, y sont construites.

Sécurité.

Nous n'avons pu savoir s'il existait un comité de sécurité et comment il fonctionnait. Toutefois, nous avons relevé dans le premier bâtiment un tableau, bien en vue, et bien éclairé, indiquant les statistiques de l'année en cours et de la précédente année portant sur :

— Le nombre d'accidents	du 1.7.53 au 30.6.54 et du 1.7.54 au 30.6.55
— Le nombre de journées perdues	— —
— La somme totale perdue en couronne	— —

Renseignements généraux.

La production de la firme oscille entre 10 et 12 000 tonnes par an. Le stock des aciers sur parc, tant magasin que réservé pour commande, est de l'ordre de 3 000 tonnes et peut atteindre 6 000 tonnes.

Le chiffre d'affaires moyen annuel est d'environ 15 à 18 millions de couronnes, soit 1 milliard ou 1,25 milliard de francs.

Le prix de vente d'une charpente de bâtiment industriel de profils moyens et lourds, en construction soudée, avec chemins de roulement, d'un poids total de 500 t est de 1 couronne 2 le kg monté, dans la périphérie de Stockholm (soit environ 84 F le kg).

Le nombre d'heures de main-d'œuvre à la tonne en atelier d'une telle charpente étant de 15, le montage sur chantier serait effectué avec une équipe de cinq ouvriers dotée de deux grues automobiles travaillant pendant quatre semaines à 50 h par semaine, soit :

$$5 (4 \times 50) = 1\,000 \text{ h} \text{ — soit } \frac{1\,000}{500} = 2 \text{ h à la tonne.}$$

Moyens de montage-levage.

La firme dispose, en dehors du matériel classique, de quatre tracteurs grues sur chenilles et quatre tracteurs sur roues de provenance américaine, anglaise et suédoise.

Les premiers sont munis de flèches de 10 m pour charge 10 t et de 20 m pour charge 20 t. Ils servent au levage des ossatures métalliques.

Les seconds peuvent recevoir des remorques à quatre roues pour le transport des pièces de moyennes longueurs ou admettent des trinque-balles pour celui des longs éléments.

CONCLUSION

En conclusion de cette mission trop rapide, surtout en ce qui concerne les problèmes techniques de notre profession, nous constatons :

- D'une part que les prix auxquels sont vendues les charpentes métalliques en Suède sont nettement inférieurs aux prix français mais que si, de nos prix, on déduit d'abord la T.V.A., puis le coût des études d'avant-projet qui sont, là-bas, payés directement par le client à des bureaux d'études, enfin la plus grande partie des charges sociales : sécurité sociale, allocations familiales, versement forfaitaire de 5 %, taxe pour la construction de logements, etc..., l'écart diminue et qu'en définitive les prix ne sont, dans notre profession, que légèrement supérieurs à ceux de Suède;
- D'autre part que les salaires ouvriers dans la construction métallique sont en Suède de l'ordre du double de ce qu'ils sont en France, mais que si l'on tient compte de ce que, en Suède, un impôt cédulaire sur le revenu de 15 à 20 % est précompté par l'entreprise sur les salaires et de ce que les loyers sont de l'ordre de 15 % des salaires, l'écart en faveur de la Suède n'est plus que de 50 % environ. Quant aux appointements des employés, ingénieurs et cadres, ils sont du même ordre qu'en France. Par ailleurs — phénomène qui a déjà été constaté aux U.S.A. — l'éventail des salaires est moins étendu en Suède qu'en France.

La paix sociale fondée sur un respect mutuel, objectif commun des organisations patronales et ouvrières, sans préoccupation politique, crée en Suède un excellent climat social, qui est un facteur important de la productivité de ce pays.

En outre, l'accroissement de la productivité résulte là-bas d'un grand nombre de facteurs que nous avons essayé d'analyser et dont aucun n'est considérable en lui-même, mais dont la somme est déterminante.

Comme dans le champ du laboureur de La Fontaine, il n'y a pas de trésor à découvrir pour accroître la productivité, mais beaucoup à travailler aussi bien dans le domaine social que dans le domaine technique.



III. MISSION EN AUTRICHE :

du 9 au 15 octobre.

Chef de mission :

M. BEAU Charles,
*Président d'Honneur de l'Union Nationale de la Construction Métallique,
Vice-Président de la Chambre Syndicale des Entrepreneurs de Constructions Métalliques de France,
Membre du Conseil d'administration du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique,
Co-gérant des Établissements L. Beau et ses Fils, à Puteaux (Seine).*

Membres :

M. BONNEAU Louis,
Chef du Service des Études et Approvisionnements des Établissements Lesœur Frères, à Vienne (Isère).

M. CHATELIER Maurice,
*Directeur de la Division Charpentes et Chaudronneries des Forges et Ateliers de Constructions Électriques
de Jeumont, à Feignies (Nord)*

M. DAYDÉ Hubert,
Ingénieur attaché à la Direction des Établissements Daydé, à Paris

M. DURBIZE Paul,
Secrétaire Technique du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique, à Paris.

M. PERRIN Georges,
Administrateur-Secrétaire général de la Société des Ponts et Travaux en Fer, à Paris.

M. VOYER Gilbert,
Président Directeur Général des Établissements Voyer et Cie, à Tours (Indre-et-Loire).

Interprète de la mission :

M^{me} SAULNIER Monique,
à Saint-Cloud (Seine-et-Oise).

LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE EN AUTRICHE

*Rapport présenté par M. Charles BEAU, Chef de mission,
au nom de la mission française technique « Construction Métallique ».*

Objet de la mission.

La mission avait pour objet de rapporter des renseignements sur l'importance de l'industrie de la construction métallique en Autriche, sur ses méthodes opératoires, techniques et administratives, et d'en dégager quelques remarques propres à servir les constructeurs métalliques français dans leur effort de renouvellement.

Programme de la mission.

La mission a séjourné en Autriche du 9 au 15 octobre 1955.

En une semaine, elle a visité :

— Les deux grands ateliers autrichiens de constructions métalliques :

— *Vöest* à Linz où elle fut reçue par M. REINITZHUBER, Président de l'Union des Constructeurs Métalliques Autrichiens;
— *Wagner-Biro* à Graz.

— L'atelier de constructions métalliques de *Simmering Graz-Pauker* à Vienne et celui des *Établissements Binder* à Graz.

— Deux ateliers de construction de matériels roulants :

— *Simmering Graz-Pauker* à Graz;
— *Simmering Graz-Pauker* à Vienne.

Les deux usines sidérurgiques d'Autriche :

— *Alpine Montan* à Donawitz;
— *Vöest* à Linz.

La mine de fer à ciel ouvert de *Eisenerz*.

Elle a, d'autre part, visité les ouvrages suivants :

— Le pont de l'Armée rouge à Vienne;
— Le *Burgtheater*;
— Le *Staatsoper*;
— Un pont sur le Danube à Linz;

sans compter toutes les charpentes, dont certaines en cours de montage, des usines visitées, notamment les halles de laminage de la *Vöest* (32 m de portée, écartement des piliers 32 m, pont de 100 t).

En outre, la mission a passé une matinée au siège de l'Union des Constructeurs Métalliques Autrichiens, et elle a eu le très grand honneur d'être invitée tous les jours de la semaine à déjeuner et quelquefois même à dîner par les firmes visitées.

La cordialité avec laquelle elle a partout été reçue, la gentillesse et le tour d'esprit de ses hôtes, remettent en mémoire le mot de Montesquieu : « on meurt à Vienne, mais on n'y vieillit jamais ».

Importance de la construction métallique autrichienne.

L'Autriche, six fois moins peuplée que la France, produit six à sept fois moins d'acier, et usine six à sept fois moins de constructions métalliques, soit environ 50 000 t.

Les 5/6 de ce tonnage sortent, pour moitié, des Ateliers de la *Vöest* à Linz et des *Etablissements Wagner-Biro*. Le surplus, 10 à 15 000 t, représente la production de vingt-quatre ateliers moyens et petits.

30 à 40 % du tonnage produit est exporté.

Organisation professionnelle.

Ces vingt-six ateliers de constructions métalliques sont groupés au sein de l'*Union des Constructeurs Autrichiens (Oesterreichischer Stahlbauverein)*. Cet organisme s'occupe exclusivement de propagande et de recherches techniques. Il organise une fois par an un Congrès de la construction métallique à l'usage des architectes et des ingénieurs, et il édite une revue.

Il a signé à Zurich, le 17 octobre dernier, avec les représentants de six autres pays ⁽¹⁾, la « Convention européenne des associations de la construction métallique ».

Les questions économiques sont du ressort des Chambres de Commerce.

Questions sociales. — Salaires.

Les rapports entre employeurs et salariés sont régis par les conventions collectives. Les clauses principales sont : salaire minimum garanti, congés, frais de déplacement, etc...

Salaire horaire moyen en construction métallique (atelier) : 7,5 SCH.

Ouvrier spécialisé : jusqu'à 9 SCH.

Dans l'ensemble, les travaux sont exécutés au temps alloué, ce qui procure une augmentation de 15 à 30 % par le jeu des primes.

La semaine de travail est de 48 h.

Au delà de 48 h, les heures sont majorées de 50 % (100 % pour le dimanche et jours de fête).

Pour un ouvrier autrichien travaillant 55 h par semaine, ce qui est assez fréquent, le salaire hebdomadaire moyen ressort à :

$$7,5 \text{ SCH.} \times 1,20 \times 48 \text{ h} + 7,5 \text{ SCH.} \times 1,50 \times 1,20 \times 7 \text{ h} = 526,5 \text{ SCH. ou : } 526,5 \text{ SCH.} \times 14 = 7\,371 \text{ F.}$$

Pour un ouvrier français travaillant 48 h par semaine, ce salaire hebdomadaire correspondrait à un salaire moyen (désigné par x) de : $40x + 8 \times 1,25 \times x = 50x$

$$\text{d'où } x = \frac{7\,371}{50} = 148 \text{ F,}$$

ce qui ne semble pas très éloigné du salaire horaire moyen dans notre profession, observation faite que celui de la région parisienne est très en avance sur celui-ci.

Autrement dit, avec sept heures de moins de travail par semaine, l'ouvrier français a un salaire hebdomadaire équivalent à celui de l'ouvrier autrichien.

Par contre, chez *Wagner-Biro*, l'horaire est de 48 h. Le salaire hebdomadaire n'est plus que de 6 048 F. correspondant ainsi à un salaire horaire moyen, pour la France, de 121 F.

Charges sociales.

Comme en France, 50 % environ.

Huit jours fériés payés.

Congés payés : deux semaines après un an ; trois semaines après cinq ans ; quatre semaines après dix ans.

Pour l'apprentissage, pas de règle fixe. Il y a des écoles professionnelles d'État mais, le plus souvent, l'apprentissage se fait à l'intérieur des firmes.

Employés et cadres.

Ils sont assez peu payés et, de ce fait, attirés par l'étranger.

De plus, la culture moins spécialisée que reçoivent les jeunes ingénieurs autrichiens et leur goût pour les idées générales les font beaucoup apprécier, notamment en Allemagne et au Canada.

(1) France, Allemagne, Belgique, Hollande, Italie, Suisse.

Acier.

L'acier employé est, soit de l'acier Martin, soit du Thomas affiné (convertisseur à oxygène).

Le prix de base pour les laminés est de 2,5 SCH. le kg départ, en suspension de taxe, soit à qualité égale, légèrement inférieur aux prix pratiqués à l'intérieur de la C.E.C.A.

Délai de livraison, trois à quatre mois minimum, pouvant aller jusqu'à un an.

L'acier employé par les constructeurs métalliques est à 95 % autrichien.

Règles de l'art.

Aucun règlement d'ensemble.

Les conditions de travail sont déterminées suivant les Cahiers des charges des différentes Administrations.

Des règles très strictes sont appliquées pour le contrôle des constructions métalliques.

La construction soudée est très en honneur. Les assemblages sur chantiers sont soudés ou, plus généralement, rivés.

Les chemins de fer autrichiens exigent notamment ce dernier mode d'assemblage. Des essais sont faits, en ce moment, d'assemblage par boulons mécaniques.

Prix des constructions métalliques.

Les prix de vente sont comparables aux prix français.

Ils sont considérés comme bons, et les ateliers sont bien alimentés.

Ils comportent une taxe sur le chiffre d'affaires de 5,25 % seulement, mais applicable à tous les stades de la vente. C'est ainsi que l'acier l'a déjà supportée une première fois, sauf dans le cas de l'atelier de la Vöest qui se trouve dans l'enceinte même de l'usine de production.

Les conditions de règlement des ouvrages semblent assez voisines des conditions françaises. Un acompte à la commande de 10 % est fréquent, de même que des acomptes à réception des approvisionnements de 20 à 30 % du montant du marché.

La mission a rapporté un certain nombre de renseignements d'ordre technique concernant plus spécialement la préparation du travail, les modes opératoires, le matériel et l'implantation. On les trouvera dans l'exposé de M. Paul DURBIZE, également publié dans le présent fascicule. Nous nous bornerons ici à présenter quelques remarques d'ordre plus général, qui nous ont été suggérées à la suite de nos visites et des entretiens que nous avons eus avec nos confrères autrichiens.

Béton armé.

Le béton armé est un concurrent redoutable. Pratiquement, les ossatures métalliques d'immeubles sont inconnues. Beaucoup de ponts sont en précontraint, de même que les plus récents supports de caténaires des lignes de chemins de fer. Les constructeurs autrichiens attribuent cet engouement pour le béton aux raisons suivantes :

- Faveur des architectes par ignorance des possibilités et des conditions d'emploi du métal;
- Contrôle et réception très strictes pour le métal alors que les règles concernant le béton sont beaucoup plus libérales;
- Main-d'œuvre bon marché.

L'activité de l'Union des Constructeurs Autrichiens est orientée en premier lieu, sur la propagande. Sa revue, les articles qu'elle suscite dans la presse, les conférences, son congrès annuel n'ont d'autre but que de faire l'instruction des architectes et des ingénieurs conseillers des maîtres d'œuvre. Les constructeurs français placés devant le même problème réagissent de la même manière.

De fait, l'absence de bureaux d'études, indépendants de tous intérêts et chargés des études d'avant projet, se fait sentir en Autriche, comme en Allemagne et comme en France. Les entreprises présentent parfois des

contre-projets. C'est ainsi que *Waagner-Biro* a récemment obtenu la commande d'un pont important étudié en béton par les services de l'Administration.

Les Autrichiens espèrent que les études entreprises par eux en commun, à l'*Union des Constructeurs*, conduiront à un traitement plus équitable des constructions en acier. Ils citent volontiers le cas d'ouvrages ruinés par la mauvaise tenue des piles ou ancrages en béton, pas assez surveillés, alors que les parties métalliques avaient parfaitement résisté. Pour remonter le courant et enrayer les progrès du béton, il semble cependant que les efforts de chaque pays aient besoin d'être coordonnés. Aussi les Autrichiens fondent-ils, comme nous, beaucoup d'espoir sur les travaux de la « Convention européenne des Associations de constructions métalliques ».

Le bon marché de la main-d'œuvre comme cause des progrès du béton était un des enseignements de notre mission aux États-Unis; notre voyage en Autriche l'a confirmé. Le standing d'un pays se mesure souvent au poids de l'acier utilisé par tête d'habitant. Si l'automobile, les appareils ménagers, le conditionnement des denrées alimentaires, etc... justifient cette remarque dans les champs d'application les plus divers, la construction en métal la vérifie dans le domaine de la construction. Il est évident que plus la main-d'œuvre est chère, plus on cherche à l'économiser et, dès lors, on a davantage recours aux procédés les plus industrialisés, en l'occurrence dans le bâtiment : la construction métallique. L'exception que constitue le cas de la Suède ne saurait diminuer la portée de cette règle.

Sidérurgie.

La construction métallique ne se développe dans un pays qu'autant que la sidérurgie s'intéresse à ses problèmes, à tout le moins ne fait rien pour entraver son essor, et en augmenter les prix.

Pour donner toute sa valeur à cette assertion, il faut toujours avoir présent à l'esprit qu'en construction métallique le prix de l'acier avec taxes, rendu à l'atelier, entre pour $1/2$ à $1/3$ dans le prix de vente des ouvrages d'où, tout de suite, une première conséquence : la répercussion inévitable sur le prix des constructions en métal de la moindre hausse ou du plus faible écart de classe venant alourdir les échantillons les plus couramment employés.

Une autre conséquence, c'est la charge financière considérable que fait peser sur les entreprises leur parc à fers, et c'est la question des délais de livraison qu'il faut ici évoquer.

En Autriche, les délais de livraison s'étagent en ce moment entre quatre mois et un an. On sait qu'en France, ils sont actuellement encore plus longs pour les produits qui nous intéressent; d'où la nécessité, pour pouvoir alimenter les ateliers, d'avoir des parcs bien garnis.

Waagner-Biro, avec ses 20 000 t sur parc, immobilise un capital de l'ordre de $1/3$ à $1/2$ de son chiffre d'affaires annuel. Aux États-Unis, l'an dernier, les délais de livraison étaient de trois semaines, les parcs étaient réduits à la production de deux mois environ.

Outre cette augmentation des charges, l'allongement des délais de livraison présente pour le constructeur métallique un autre aspect tout aussi désastreux. Il ruine l'un de ses arguments les plus valables, la rapidité d'exécution.

Engager une action de propagande en faveur d'un produit ou d'un procédé quelconque c'est bien, mais cela reste inopérant et risque même d'être néfaste si, parallèlement, on ne donne pas aux fabricants les moyens de répondre aux demandes que l'on a ainsi suscitées.

Les moyens, pour nous constructeurs métalliques, ce sont avant tout des délais de livraison courts et respectés. La situation actuelle, outre les retards qu'elle apporte à l'exécution, alourdit d'une manière abusive nos prix, et rend vaine toute recherche d'une meilleure productivité : perturbations des programmes d'ordonnement, charges de parcs pléthoriques, chutes excessives dans l'impossibilité de commander en forges à longueur, ou dans l'obligation de passer des tonnages chaque jour plus importants aux marchands de fer qui, par un hasard providentiel, voient leurs allocations augmenter de mois en mois dans une proportion voisine de celle où les utilisateurs voient les leurs diminuer.

Il se peut que l'allongement des délais soit inévitable en Autriche. En France, une priorité donnée au marché intérieur et à l'intérieur de ce marché, une répartition équitable entre les diverses parties prenantes, suffirait à renverser la situation. L'exode encouragé de la matière première n'asphyxierait plus certains secteurs de l'industrie nationale.

Souplesse de la construction métallique.

L'une des qualités de la construction métallique est sa souplesse dans les transformations et les renforcements. L'atelier de construction métallique de la *Vöest* nous a fourni un autre exemple de souplesse ou d'adaptation.

En effet, pour éviter à la fois la cascade de taxes sur le prix de l'acier et les délais de livraison trop longs, cet atelier emploie à 80 % les produits de l'usine sidérurgique à l'intérieur de laquelle il se trouve. Or, ces produits ne sont que des produits plats.

Les sections sont reconstituées à partir de larges plats et de tôles assemblés par soudure ou pliés à froid. Les ouvrages usinés ont un fini remarquable.

L'outillage est très approprié : plieuse de 13 m de long d'une puissance de 1 000 t, chanfreineuses et raboteuses puissantes et nombreuses.

Comment une construction aussi soignée peut-elle être compétitive ? Si on la compare à celle de *Waagner-Biro* dont l'atelier et les modes d'usinage sont classiques, on constate :

1° Suppression de la taxe de 5,25 % sur les aciers ;

2° Parc de 8 000 t, soit quatre mois de production au lieu de dix, dont d'ailleurs 5 000 t étaient affectées à des commandes en carnet, 3 000 seulement étant vraiment du stock ;

3° Constructions allégées par un emploi judicieux de la soudure et des produits plats.

Cette adaptation aux circonstances est une des caractéristiques de la construction métallique. La manière dont la *Vöest* l'a réalisée nous a vivement intéressés.

Volume des entreprises.

L'exemple de la *Vöest*, de même que celui de *Waagner-Biro*, conduisent également à une autre réflexion.

Ces ateliers sont ceux d'un petit pays de faible production sidérurgique. L'un a pu facilement s'adapter à des circonstances particulières. L'un et l'autre exportent une partie importante de leur production : 30 à 40 %. *Waagner-Biro* a actuellement en cours des vannes pour le barrage d'Assouan et un pont de 20 000 t pour Bagdad. Mais chacun d'eux a un tonnage annuel supérieur à celui des plus grosses entreprises françaises.

L'effort permanent d'investissement qu'exigent les progrès de l'outillage, l'implantation d'ateliers spacieux dotés d'engins de manutention puissants et nombreux, la nécessité de services étoffés et de représentants qualifiés ne sont possibles qu'à partir d'un certain volume de l'entreprise.

L'industrie française d'origine familiale n'a pas, en général, le standing international. Pour l'avenir de notre métier, dans une Europe unie, cela peut se révéler tragique. Il y aura toujours place pour de petits ateliers chargés des travaux d'entretien et des « moutons à cinq pattes ». Nous croyons de plus en plus que dans notre industrie, la firme moyenne aura de la difficulté à se défendre.

Nécessité des activités annexes.

« Une entreprise qui ne fait que de la construction métallique court à la faillite ».

C'est à la *Vöest* que cette déclaration nous a été faite. Nous avons entendu des propos analogues aux États-Unis.

A vrai dire, en France, rares sont les entreprises qui ne font que de la construction métallique ; la plupart d'entre elles ont une activité supplémentaire de serrurerie, de chaudronnerie ou de menuiserie métallique. Mais en Autriche, comme aux États-Unis, ce que l'on cherche à faire, c'est d'adjoindre à une activité de « sur mesure » une activité de « confection », permettant de faire du stock et pallier ainsi, d'une certaine manière, les sinusoïdes du carnet de commandes.

C'est ainsi que la *Vöest* fait des caillebotis, genre Véma, et des poteaux télescopiques en tôle pliée à usage de candélabres ou de pylônes de lignes électriques.

L'atelier de constructions métalliques de la *Simmering Graz-Pauker* est un département d'une usine de matériel roulant.

Quant à *Binder et Cie*, entreprise groupant deux cents personnes, elle fait moitié de son chiffre d'affaires en constructions métalliques, l'autre moitié en convoyeurs oscillants vendus en partie à l'étranger et même en France.



FIG. 50. — Supports d'un chemin de roulement de pont roulant.

La productivité.

Ces remarques faites et ayant en mémoire ce qui nous a été rapporté sur l'Allemagne et sur la Suède, l'une des conclusions de nos trois missions intra-européennes pourrait être la suivante :

Prix de la matière première, salaires, charges sociales, prix de vente, en Allemagne, Autriche et en France, ces éléments sont comparables. L'implantation plus ou moins rationnelle, l'outillage plus ou moins adéquat, la préparation du travail plus ou moins poussée, les résultats diffèrent peu. La productivité est sensiblement équivalente d'un pays à l'autre.

Dans chacune des trois missions, se trouvait au moins l'un des sept membres de la mission « construction métallique » 1954 aux États-Unis.

Aucun n'a trouvé dans les pays visités une réponse pleinement satisfaisante à la question qu'il s'était posée, dès le lendemain de son arrivée à New York.

Comment, avec des prix d'acier et des prix de vente au kg analogues aux nôtres, peut-on verser aux ouvriers des salaires quatre à cinq fois plus élevés que les salaires européens ?

Le rapport établi par cette mission en Amérique indique les conditions spéciales dans lesquelles la construction métallique se développe aux États-Unis et qui fournissent en partie la réponse à la question ainsi posée :

- Construction lourde et peu finie;
- Diminution des frais généraux par la diminution des frais d'études;
- Fiscalité et loyer de l'argent favorables;
- Délais de forges courts et respectés, etc...

Il suggère par ailleurs les points sur lesquels une amélioration de nos conditions de travail serait susceptible de donner un complément à cette réponse. Mais constatant que certaines pratiques américaines mises en œuvre ailleurs qu'en France, n'apportent pas d'accroissement sensible de la productivité, j'ai été amené à préciser davantage la leçon américaine et à mettre en lumière certains de ses aspects, qui me semblent, à la suite des missions que nous venons d'accomplir, encore trop négligés en France et dans les pays visités.

En conclusion de cette réunion et bien que cela pourrait sembler sortir du cadre de cette conférence, je voudrais brièvement rappeler quatre de ces aspects.

Le premier est la **primauté de l'esprit commerçant sur l'esprit constructeur**, ce qui est d'autant plus facile que, neuf fois sur dix, le constructeur américain est déchargé de l'étude de l'ouvrage. Il vend du tonnage.

Une des conséquences est la politique des hauts salaires. Pour le patron, le salarié n'est pas tellement l'exécutant que l'usager plus ou moins direct des autoroutes, des centrales thermiques, des écoles et autres buildings.

Le corollaire, c'est la recherche constante de l'économie de main-d'œuvre. De ce fait, la construction métallique est davantage considérée sous son aspect d'industrie de transformation du métal que sous celui d'entreprise de construction. On ne pense pas homme, mais machine.

D'où le second aspect : **La primauté du matériel.**

C'est la machine qui produit et non l'homme, mais primauté de la machine ne signifie pas forcément, comme en mécanique par exemple, maximum de machines dans un minimum d'espace.

En construction métallique, c'est même l'inverse. Primauté de la machine étant donné le volume, la longueur, le poids et le nombre des pièces à usiner, signifie en premier lieu, donner à la machine ses aises, c'est-à-dire l'espace dont elle a besoin pour une alimentation et un dégagement corrects et mécaniques. Le résultat : un minimum de machines pour un maximum d'espace.

La préparation du travail ne sera pas axée sur le personnel et son rôle premier ne sera pas, comme nous l'avons vu en Autriche ou en Allemagne, de faire fonctionner un système de primes pour un meilleur rendement individuel, mais d'établir le programme de travail de l'atelier d'après le matériel, plus concrètement de dresser le tableau quotidien de charge de ce matériel.

Cela peut paraître paradoxal, dans un métier où les pièces ne sont pas tellement usinées et où le temps des manutentions et des montages est prépondérant, d'ordonnancer le travail au rythme de la machine. C'est pourtant un fait, et je l'estime lourd de conséquences.

Dans un premier temps, le constructeur américain cherche le plein emploi du matériel. Au second seulement, il pourvoit aux besoins correspondants en personnel.

Le rythme de la machine, aussi bien pour les préparateurs que pour le service des méthodes, est l'élément positif à partir duquel on fait l'analyse des modes opératoires successifs et la chasse aux temps morts. C'est autour de ce rythme que l'on crée l'espace et la manutention, que l'on dote, par exemple, les halls d'assemblages en portiques, supports de riveuses, d'aléseuses ou de machines à souder, mais c'est également au rythme de la machine qui ne doit pas s'arrêter que le service commercial travaille.

Le pire, nous a-t-on dit, est pour garnir son carnet de commandes, de prendre ce pour quoi on n'est pas outillé. Je spécifie que dans l'esprit de celui qui nous a dit cela, il n'y avait aucune allusion à une spécialisation quelconque dans un genre d'ouvrage déterminé. Le représentant, à cet effet, est soigneusement renseigné sur les possibilités de l'atelier et, pour lui enlever toute mauvaise tentation, on se garde bien de le rémunérer à la commission. Le bureau de dessin donne une éducation spéciale au dessinateur détaillant, pour l'emploi le plus judicieux possible du matériel possédé, tant aux ateliers que sur les chantiers. Il en est ainsi dans toute la maison. C'est une mentalité à acquérir : mécaniser chaque jour davantage le métier. La rentabilité du matériel est assurée, son renouvellement rapide par un matériel mieux adapté est rendu possible.

Plus je visite d'ateliers en France et dans les pays voisins, plus je suis surpris du nombre de machines que l'on y voit immobiles et qu'il faut entretenir : quel gaspillage de frais généraux ! Une étude rigoureuse à partir de la machine conduirait bien souvent à sous-traiter certains travaux plutôt que de posséder un matériel qui travaille peu, ne s'amortit pas et prend une place précieuse. A Linz, à la *Vöest*, sur cinq raboteuses, trois chanfreineuses, dont l'une de 15 m, trois presses plieuses, dont une de 1 000 t, table de 13 m, onze perceuses radiales, c'est à peine si nous avons vu marcher le cinquième de ce splendide matériel, entièrement neuf.

Aux États-Unis, par contre, et à la réflexion c'est une des choses qui me frappe maintenant le plus, rare est le matériel qui n'est pas en mouvement. Non seulement pendant les huit heures du jour, mais bien souvent grâce à une équipe réduite pendant huit heures de nuit. Il y aurait des statistiques follement intéressantes à faire du temps d'emploi des machines pendant un laps de temps déterminé, cela dans les différents pays et compte tenu du tonnage usiné.

Nous savons maintenant, et c'est très important, que toute cette mécanisation ne conduit pas à l'abrutissement de l'homme et à une fatigue nerveuse ou musculaire supplémentaire, tout au contraire. Le service rapide du matériel élimine le bras de l'homme, postule l'engin mécanique et exige de la part de l'exécutant, non pas davantage de muscle, mais plus d'intelligence. C'est une promotion.

L'ordonnancement du travail à partir de la machine suppose un très gros effort de réflexion et de prévision. Or, nous savons que dans les affaires, c'est précisément le temps de la réflexion qui manque le plus.

L'Américain réaliste ayant constaté que sans réflexion, rien de rationnel ne pouvait être entrepris, a délibérément placé, dans un souci de productivité, à côté de chaque groupe d'exécution, un cerveau et un cerveau « sans bras », d'où ce troisième aspect : **la distinction des fonctions de réflexion et de conception des fonctions d'exécution.**

Mais me dira-t-on, c'est une « lapalissade », cela s'est toujours vu, la réflexion c'est la maîtrise, et l'exécutant c'est l'ouvrier.

Non ce n'est pas cela. La distinction existe à l'intérieur de chaque service en sections séparées et spécialisées. A côté de la direction proprement dite des ventes, le service commercial possède, ne fut-ce qu'à l'état embryonnaire, un petit institut de conjoncture auquel sont dévolues l'étude du marché, la prévision, la promotion des ventes, et l'éducation du représentant.

A l'*Engineering Department*, quatre sections distinctes : le bureau des études (conception) est toujours nettement séparé du bureau de dessin (exécution), de même que l'*Estimating* qui dans un devis a la responsabilité de prévoir les temps d'usinage et de montage (réflexion) est distinct du *Pricing* qui n'a que le seul travail matériel de calculer les prix à partir des éléments fournis.

A l'usine, la préparation du travail comporte également quatre sections.

La première et la troisième sont davantage fonction de réflexions et d'études, la deuxième et la quatrième, davantage de mise au point et d'exécution. Le bureau des méthodes n'est qu'un service d'études, de conception et de réflexion, et ainsi dans chaque direction.

Ce morcellement ne conduit-il pas à un éparpillement des responsabilités et à un gaspillage de cadres ? Non, car l'esprit d'économie et celui de prévision se complètent harmonieusement grâce à ce quatrième aspect que l'on appelle **la gestion par le budget** (prévision et contrôle) dont l'objet essentiel est précisément le contrôle de l'efficacité des services, et du matériel par le moyen d'un budget.

Chaque service a son budget. Budget établi d'après une intention, une politique. On veille beaucoup à ne pas augmenter les frais généraux. De fait, leur pourcentage est généralement inférieur à ce qu'il est en France. Si cela provient en partie de ce que la différence entre les appointements des ouvriers et des employés est très faible, pour ne pas dire nulle, la raison principale en est le souci d'efficacité poussé à l'extrême. Toutes les missions, à quelque branche qu'elles appartiennent reviennent étonnées de la simplicité des moyens américains. De même que l'on ne cherche pas l'ajustement des charpentes et que des jeux de montages sont largement réservés; de même, on n'a pas l'habitude de figurer un rapport, un état ou un tableau. La voie orale est encore la plus servie. L'Américain n'a pas, comme nous ou comme l'Autrichien, la religion du papier et de l'écrit. A l'intérieur des services, le personnel est réduit au minimum.

Le travail en équipe est une des caractéristiques de la mentalité américaine; équipe où chaque membre a son job bien déterminé, n'empiétant pas sur celui du voisin, adapté à sa formation et à sa tournure d'esprit.

C'est là l'origine et la raison de ce morcellement des services au sein même des petites et moyennes entreprises.

Pour être complet et continuer cette recherche d'une réponse à la question posée sur la productivité américaine, il y aurait lieu d'ajouter cette autre mentalité très répandue aux États-Unis et qui l'est beaucoup moins en Europe et principalement dans les pays latins, l'étalage que l'Américain fait volontiers de sa réussite qui, pour lui, est signe d'élection. Mais pour ne pas terminer cette conférence dans les termes mêmes que ceux employés l'an dernier pour le compte rendu de la mission aux États-Unis, qu'il me soit permis, profitant de la présence de M. le Commissaire Général à la Productivité de lui dire toute notre gratitude pour l'honneur qu'il nous fait en acceptant de présider cette réunion et également notre gratitude à tous ceux qui nous ont permis d'entreprendre ces missions. Nous avons fait allusion, il n'y a qu'un instant, à la difficulté que nous avons à trouver le temps nécessaire à la réflexion. Pour ma part, je considère que l'intérêt premier des missions n'est peut-être pas tellement de nous apporter des solutions que de nous forcer à réfléchir sur nos propres problèmes.

Pris dans l'engrenage quotidien des affaires, nous n'avons pas suffisamment le temps de repenser notre métier.

Un séjour à l'étranger loin des préoccupations journalières permet une confrontation fructueuse de notre expérience avec celle d'autrui. Rien n'est plus excitant pour l'esprit que cet échange constant d'idées entre missionnaires et confrères étrangers, rien n'est plus profitable pour une profession.



Comparaison des techniques de fabrication de la construction métallique en Allemagne, Suède, Autriche et France

Rapport présenté par M. Paul DURBIZE

Secrétaire Technique du Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique

Nous nous proposons de résumer, sous forme analytique, les techniques et dispositions générales adoptées dans les trois pays visités et relatives aux phases opératoires de notre profession, d'examiner parallèlement les nôtres, afin de dégager le maximum d'enseignements profitables à notre industrie française de la construction métallique.

La comparaison portera sur les bureaux d'études, sur la préparation du travail et enfin sur la fabrication proprement dite.

I. BUREAUX D'ÉTUDES

1° Effectifs.

En Allemagne. L'effectif du bureau d'études est de l'ordre de 15 % de celui du personnel d'atelier.

En Autriche. Il atteint 9 % du même personnel.

En Suède. Les firmes confient, suivant la méthode américaine, études et dessins d'exécution à des bureaux d'études extérieurs et indépendants.

En France. Ce pourcentage varie entre 5 et 7 % pour les entreprises moyennes.

L'enseignement à dégager de cette constatation est que nous aurions sans doute intérêt à porter ce pourcentage entre 7 et 10 %, afin d'améliorer la qualité des représentations sur les dessins d'exécution, sans toutefois tomber dans l'exagération résultant de l'application complète de la méthode allemande.

2° Qualité des dessins d'exécution.

En Allemagne et Autriche. Dessins de détail extrêmement poussés. — Normalisation des représentations, cotations, signes, disposition des éléments très aérée. — Nombreux détails à grande échelle.

En Suède. Pour la seule grande usine visitée, les dessins d'exécution paraissent assez rudimentaires.

En France. Représentation, donc qualité, très variable d'un bureau d'études à l'autre; aucun embryon de normalisation.

Enseignement. Nos bureaux d'études auraient avantage à retenir l'esprit de normalisation présidant aux représentations allemandes, en éliminant toutefois la profusion de cotes secondaires, intéressant notamment les espacements de trous de rivets ainsi que les « pinces ».

D'autre part, il serait souhaitable d'illustrer chaque dessin d'un grand élément, de la silhouette schématique de celui-ci, avec cotation des triangulations éventuelles et repérage des sous-ensembles pouvant le composer.

II. BUREAUX DE PRÉPARATION DU TRAVAIL

1° Effectifs.

En Allemagne. Toutes les firmes visitées possédaient un bureau de préparation du travail, dont l'effectif est en général de l'ordre de 2 % de celui du personnel d'atelier.

En Autriche. Il en est de même, mais l'effectif semble plus réduit et se situe un peu en-dessous de 2 %.

En Suède. La seule usine importante visitée n'avait pas un tel bureau, dans le sens étymologique du terme.

En France. Les grandes firmes de constructions métalliques ont généralement une organisation scientifique du travail et conséquemment un bureau de préparation du travail.

Plus de la moitié des usines moyennes travaillent sans organisation rationnelle et parmi celles possédant un bureau de préparation du travail, celui-ci est le plus souvent relativement primaire.

Les petites entreprises sont généralement dépourvues de toute organisation.

2^o Degré de préparation.

En Allemagne, comme en Autriche. La préparation du travail nous a paru assez embryonnaire et semble se limiter à signaler les opérations élémentaires et à en calculer les temps.

Elle permet cependant d'établir des bons de travail et bons de matières nécessaires.

La préparation du travail ne paraît pas se préoccuper de l'ordonnancement et du lancement de ces bons, prérogatives du chef d'atelier et de ses agents de maîtrise, voire des traceurs.

Aucun tableau de charge permettant le contrôle de l'avancement; aucune disposition ne semble être prise pour connaître la valeur exacte des dépenses, en fonction d'un avancement précis, par rapport à la prévision initiale.

En marge de la préparation même du travail, nous avons relevé en Autriche, dans l'une des usines visitées, la présence d'un bureau de planning, dit « préliminaire », s'efforçant, pour toute affaire étudiée, d'inclure la valeur des heures de travail nécessaires à sa réalisation, dans un plan général d'engagement dans le temps.

En Suède. La question ne se pose pas puisque nous n'avons pas constaté de préparation du travail.

En France. Ainsi qu'il a été indiqué précédemment, à peine plus d'un tiers des usines de construction métallique possèdent un bureau de préparation du travail et certaines n'ont qu'une organisation limitée nécessitant parfois un personnel relativement important, non en harmonie avec les résultats que l'on est en droit d'escompter.

Enseignement. La mise en place d'une organisation méthodique du travail, dont le bureau de préparation du travail est l'un des principaux éléments, s'impose dans toute entreprise, petite, moyenne et grande. Son effectif doit se situer autour des 2 %, rencontrés en Allemagne. Ce chiffre restera cependant soumis à variations suivant que le personnel le composant sera appelé à serrer de plus ou moins près les problèmes du développement effectif des opérations de fabrication, du coût de celles-ci en fonction de leur avancement réel et de la confrontation journalière de ces dépenses en heures par rapport aux prévisions du devis-prévisionnel.

En particulier, l'application de la méthode préconisée par le Centre d'Étude de la Productivité dans la Construction Métallique (C.E.P.C.M.), en respectant le pourcentage cité plus haut, donne des possibilités nettement supérieures à celles relevées chez nos voisins.

III. FABRICATION

La fabrication est considérée ici sous ses trois principales grandes phases : le traçage, l'usinage et l'assemblage en atelier, auxquelles nous ne saurions omettre d'ajouter les éléments de liaison que sont les circuits de fabrication et moyens de manutention en place.

1^o Traçage.

En Allemagne. Le traçage a généralement lieu dans un bureau spécialement aménagé à cet effet, immédiatement attenant au bureau de dessin. Chaque barre est représentée sur papier où le positionnement des trous et autres façonnages y sont indiqués par cotes cumulées. Les goussets sont tracés sur papier bulle. Un repro-traceur établit ensuite, en atelier, un modèle sur le fer même, préalablement débité à longueur d'après note de débit.

Pour les goussets de dimensions normales, il reproduit le contour et les trous du calibre papier, sur tôle d'épaisseur requise et obtient ainsi le calibre d'usinage (Schablone) qui servira au découpage cisaille et au poinçonnage ou au perçage.

En Autriche. Traçage en bureau : barres représentées sur imprimés « passe-partout » (un imprimé par famille de laminés : L, I, U, plats) (fig. 51).

Les goussets, comme en Allemagne, sont tracés sur papier fort.

En Suède. Dans la seule usine importante visitée, le traçage a lieu sur plancher d'épure bois, point de départ de l'établissement de gabarits en bois (fig. 52 et 53).

En France. La presque totalité des ateliers utilise le traçage « sur bandes », le traçage des goussets a lieu soit sur tôle mince, soit sur tôle d'épaisseur, soit sur papier fort.

Quelques usines cependant tracent suivant les méthodes allemande et autrichienne, les barres sur papier libre et les goussets sur papier fort.

Enseignement. Nous n'avons rien à apprendre et relativement peu à retenir de ce que nous avons vu. En particulier, la Suède nous a montré un procédé de traçage abandonné en France depuis plus de trente-cinq ans.

A la décharge des constructeurs de ce pays, nous devons noter qu'ils subissent l'influence des coutumes des chantiers de construction navale, fort nombreux, dont beaucoup dépendent et où le traçage s'exécute

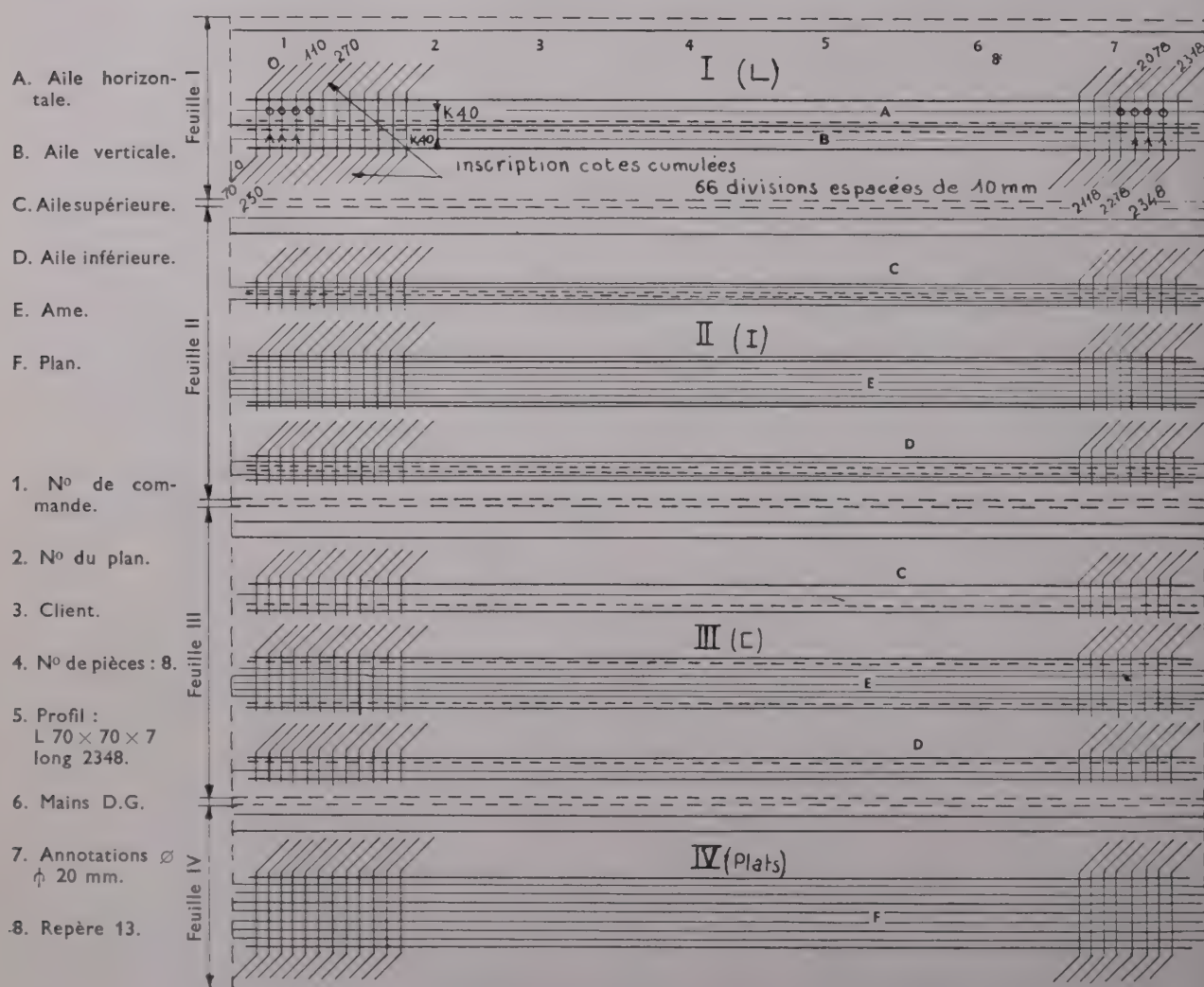


FIG. 51. — Imprimés de traçage « passe-partout » permettant le positionnement des trous et la cotation cumulée de leurs écartements.

FIG. 52. — Salle de traçage sur plancher d'épure
(au premier plan, à droite, gabarits bois de traçage
de tôles).

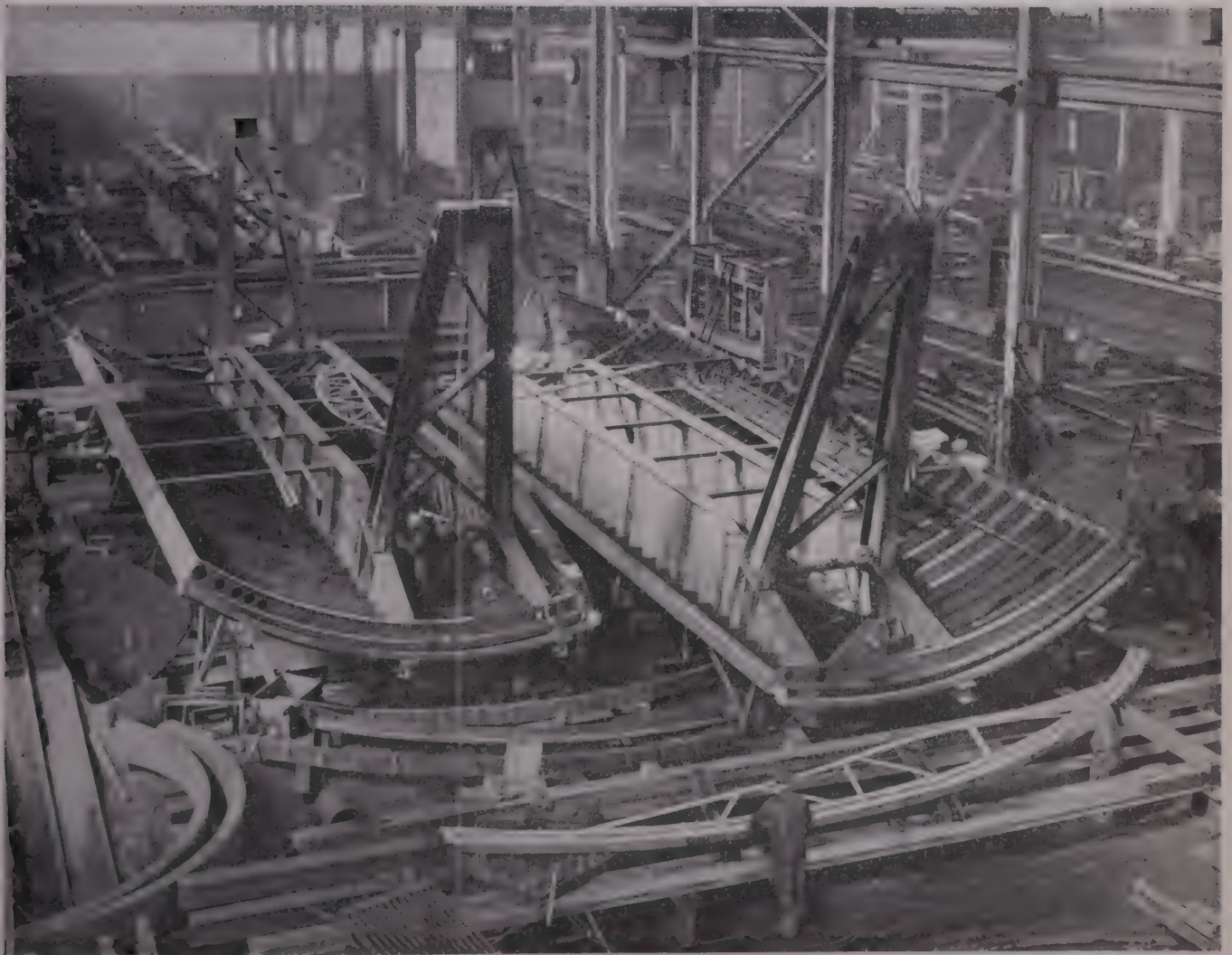


FIG. 53. — Vannes secteur en cours de montage en ateliers. (Noter, en premier plan, gabarits bois de traçage de pièces cintrées).

sur grands planchers d'épure. Nous reconnaissons certains avantages au traçage sur papier, avec cotes cumulées, notamment celui de permettre la conservation indéfinie, en dossier, de tout le détail réel de la construction ainsi que celui d'être assez rapide, surtout si l'on adopte les imprimés « passe-partout » découverts en Autriche. Cependant, nous considérons que le procédé de traçage à la « bande » reste présentement le moyen le plus souple de la traduction du dessin et surtout le plus pratique d'interprétation par les reproducteurs.

2° Usinage.

Cette phase de la fabrication est, comme on le sait, très importante par la variété des opérations qui peuvent s'y développer et la diversité des façonnages se rencontrant à l'intérieur de celles-ci.

Nous n'examinerons ici que les principales d'entre elles, et d'abord :

a) Le débit.

Dans les trois pays visités, cette opération fait généralement appel :

- Aux cisailles à lames pour les cornières ;
 - Aux coupe-poutrelles ou bien aux scies-disques à segments de dents rapportés pour les gros profilés ou pour les coupes réclamant un fini parfait.
- Les cisailles à lunettes pour L, I, U y sont très rares ;
- Aux chalumeaux-machines automatiques (genres Pyrotome, Oxytome, Mégatome français), très utilisés, particulièrement en Autriche, pour les tôles de moyennes et fortes épaisseurs, de grandes dimensions ;
 - Aux cisailles-guillotine et cisaille à lame peu inclinée pour les plats et goussets.
- Exceptionnellement, on rencontre des cisailles à molette, telle notamment cette machine capable de cisailer la tôle de 20 mm sur 12,500 m de longueur vue en Suède et que produit notamment le département machines-outils de la très grande firme autrichienne Voest de Linz, dont nous avons visité le département « Construction Métallique » (fig. 54 à 59).

En France. Le débit s'exécute sous cisaille pour les cornières, sous cisaille coupe-poutrelles, à lunettes et fréquemment avec scie à friction pour les poutrelles et, pour ces profilés, parfois sous scie à disques à segments de dents rapportés (AFY — EHL — HELLER).

Les plats se coupent en général sous cisaille à lame faiblement inclinée, les goussets et tôles sous guillotine.



FIG. 54. — Cisaille circulaire multiple BR 15 8 pour le cisailage et le chanfreinage de feuilles de tôle de 15 mm d'épaisseur et 8 m de longueur (sans support central).

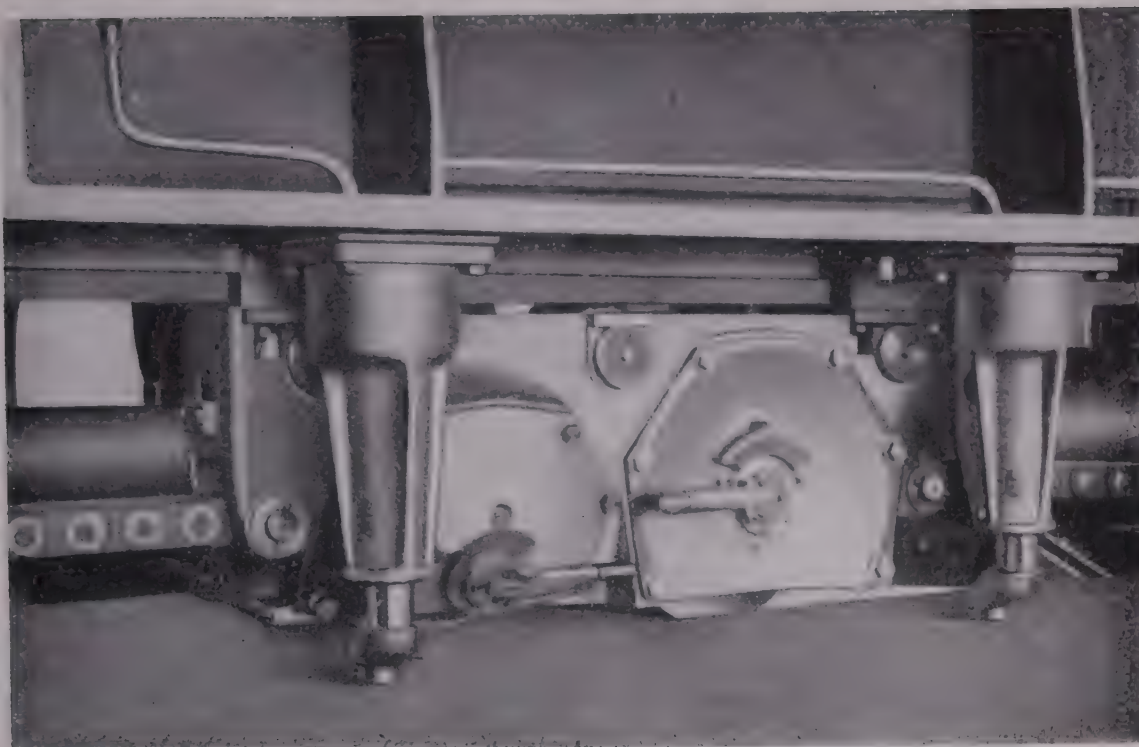


FIG. 55. — Chariot à deux couteaux dans la coupe de cisailage.

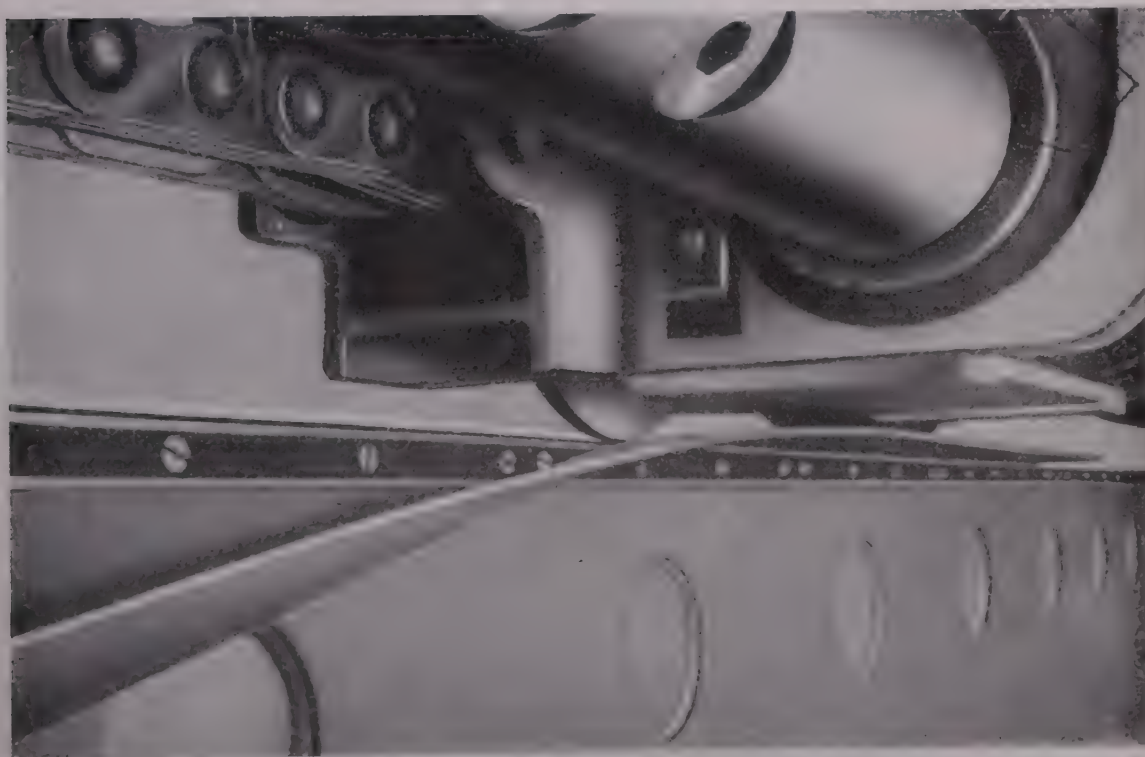


FIG. 56. — Cisaille circulaire multiple BR 15 8 dans la coupe de cisailage d'une tôle de 15 mm d'épaisseur (vue AR).

Les longues tôles se détournent et se délardent avec chalumeaux auto, genre Pyrotome et Mégatome pour les délardages multiples; on rencontre un peu plus rarement des chalumeaux à guidage magnétique pour les coupes curvilignes.

Enseignement. Rien de saillant à retenir en ce qui concerne les modes de débit utilisés à l'étranger, sinon que celui-ci a lieu d'après notes de débit alors qu'en France, très souvent, la « bande » du traceur est utilisée pour tracer la longueur d'une première pièce, en vue du réglage de la butée de la cisaille. Le processus étranger nous apparaît préférable surtout lorsque le banc de butée est pourvu d'une règle millimétrée. Les machines utilisées en France supportent bien la comparaison. Si dans les trois pays visités, l'emploi de la scie-disque à segments de dents rapportés est, l'Allemagne exceptée, à peine plus fréquent que chez nous, il faut cependant reconnaître qu'elle y est mieux utilisée du fait qu'on opère souvent sur des fers en paquets.

Nous n'avons rien à envier à l'étranger relativement à l'oxy-coupage où nos machines automatiques sont en tous points comparables aux leurs.

b) La reproduction.

En Allemagne et en Autriche. Même procédé de reproduction : utilisation du modèle établi sur le fer même et report des trous et autres tracés sur les pièces, en partant de celui-ci placé en regard de celles-ci. Les goussets sont reproduits avec le calibre tiré du tracé sur papier.

En Suède. Cette opération est réalisée en partant pour les barres et tôles, de gabarits bois ajustés en longueur et percés, pour les goussets, de feuilles de papier fort.

En France. Reproduction des barres par utilisation des « bandes » du traceur développées et étendues sur celles-ci et, pour les goussets, d'après calibres tôle mince ou tôle d'épaisseur tracés directement par le traceur ou tirés des tracés sur papier fort.

Enseignement. Loin de tirer un enseignement de ce que nous avons vu, nous sommes au contraire convaincus de l'excellence de la formule avec le système de reproduction à la bande.

Quant à celui employé par certains de nos confrères français, partant de feuilles de traçage mentionnant les cotes cumulées d'écartement de trous et autres façonnages, il semble que ce procédé requiert une très grande attention du reproducteur et qu'en conséquence le rendement de cet opérateur doit en être affecté.

c) Le poinçonnage et le perçage.

En Allemagne et en Autriche, le poinçonnage est très peu utilisé, cependant qu'en Suède l'usage des poinçonneuses est un peu plus fréquent.

Par contre dans ces pays, et particulièrement en Allemagne et Autriche, le perçage sous radiale, aussi bien pour les L, I, U que pour les tôles, plats et goussets, est très répandu, les laminés plats étant naturellement traités en paquets.

Indépendamment des nombreuses batteries de radiales, généralement jumelées et conduites le plus souvent par un seul ouvrier, rencontrées dans maintes usines allemandes, nous avons relevé en Autriche une disposition assez particulière.

Il s'agit comme l'indique la figure 57 ci-contre, de deux radiales montées sur poutre mobile circulant dans la partie d'un hall de 15 m sous les chemins de roulement de celui-ci.

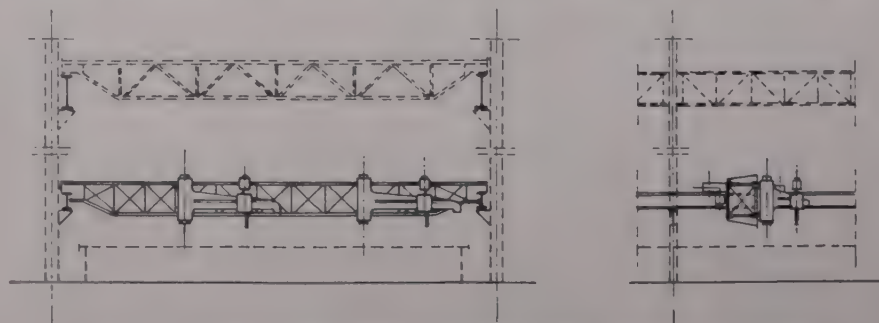


FIG. 57. — Double radiale montée sur poutre mobile : ensemble de perçage balayant toute la largeur du hall.

En France, à l'inverse de ce qui se passe dans les trois pays visités, le poinçonnage est extrêmement utilisé sous deux formes :

- 1^o Poinçonnage direct, en butée, en partant d'un modèle tracé et poinçonné à l'occasion de série minimum de huit à douze pièces, pour les cornières. Extension de ce procédé de poinçonnage direct dans l'âme des poutrelles;
- 2^o Poinçonnage sur coups de pointeau situés par le reproducteur pour les cornières de série inférieure à huit pièces et pour les poutrelles dans âme et ailes.
A l'opposé de ce qui a été relevé à l'étranger, le perçage sous radiale est beaucoup moins répandu en France et n'est utilisé qu'à l'occasion de trous sur grosses et longues poutrelles ainsi que sur tôles et larges-plats que l'on présente également en paquets sous la machine.

Enseignement. Du fait de l'interdit frappant ce mode de perforation (le poinçonnage) dans les Cahiers des charges d'un grand nombre d'administrations allemandes et autrichiennes, il n'y a pas lieu de s'étonner de la désaffection du poinçonnage dans ces deux pays.

On ne peut en conséquence dégager un enseignement valable de cette situation.

Du reste, les constructions s'orientant de plus en plus vers les solutions soudées, le problème du choix entre les procédés de perforation perd peu à peu de son contenu et se résoudra de lui-même.

Les trous cependant nécessaires à certains assemblages sur le chantier continueront vraisemblablement à être exécutés en France à la poinçonneuse pour les épaisseurs normales et les attaches courantes.

Pour les attaches soumises à gros efforts tranchants et pour les fortes épaisseurs, on percera, comme cela se fait d'ailleurs souvent actuellement.

En tout état de cause, présentement, le poinçonnage pratiqué en France, où une large place est laissée au « poinçonnage direct », est plus intéressant que le perçage sur les barres de cornières et sur les poutrelles (I, U) de moyennes sections et longueurs.

Il en va autrement pour les plats, larges-plats et tôles où toutes les fois que ces aciers se présentent avec un nombre important de trous et sous une série dépassant trois pièces, l'utilisation du perçage en paquets, sous radiale, s'impose indiscutablement.

Il en est d'ailleurs de même pour les goussets, à partir de quatre pièces, moyennant l'installation d'une table à cadre guide réglable, permettant d'aligner deux de leurs côtés (d'équerre ou non) en les emplant et en les bloquant par un dispositif simple.

d) Le planage-dressage.

En Allemagne. Nous n'avons rencontré que relativement peu de planeuses, mais par contre, toutes les usines possédaient au moins une presse horizontale qui peut être utilisée pour le dressage des L et poutrelles.

En Autriche. Au contraire, on semble devoir planer systématiquement tôles et larges-plats sous planeuses classiques à sept rouleaux avec interposition de plaquettes en acier mi-dur. Presses horizontales pour les profilés.

En Suède. Dans les deux usines visitées, nous n'avons pas aperçu de planeuse, ce qui pour la principale d'entre elles paraît surprenant étant donné les travaux de construction de poutres chaudronnées qui s'y effectuent.

En France. On ne plane qu'exceptionnellement, si l'on en juge par le nombre d'ateliers de construction métallique ne possédant pas de planeuse.

Dans ceux-ci, on résout l'opération, quand elle s'impose d'évidence, par martelage à la « panne du marteau à devant » pour dresser le large-plat et on le plane ensuite par martelage à la masse sur tas plein. On recourt parfois aux « chaudes de retrait ». Tout cela est long et la qualité du travail est passable.

Enseignement. Nous pensons que tout atelier de constructions métalliques réalisant des constructions moyennes et principalement en solution soudée devrait posséder une planeuse.

De même pour les grosses cornières et toutes les poutrelles, la présence d'une presse horizontale, mécanique ou hydraulique, paraît indispensable pour une entreprise moyenne afin d'éviter les recours aux « chaudes de retrait » qui ne sont pas particulièrement recommandées.

e) Les formages et parachèvements.

En Allemagne. Les machines de formage (presse horizontale, presse plieuse, cylindre à rouler) et celles de parachèvement (chanfreineuse, raboteuse) sont fréquentes, de forte capacité et de construction récente.

En Autriche. Ces mêmes machines existent; les presses-plieses rencontrées y sont importantes en dimensions et capacités et très utilisées en particulier pour la constitution de profils L et U en partant de tôles.

En Suède. Utilisation des machines classiques énumérées précédemment, relativement anciennes, à part un grand cylindre à rouler moderne de 10 m de longueur.

En France. Le formage sous presse-plier commence à se répandre dans nos ateliers.

Les presses horizontales que l'on rencontre sont en général de vieilles machines d'un usage peu pratique, comparativement à celles actuelles.

Beaucoup de nos usines ne possèdent pas de cylindre à rouler. Très peu possèdent une chanfreineuse et comme en Allemagne son emploi est épisodique.

Enseignement. En ce qui concerne les presses-plieses, l'étranger en fait un usage constant. Ces machines, de capacités variables, existent dans toutes les usines et sont généralement modernes. Elles ne sont pas utilisées comme aux U.S.A. pour le poinçonnage multiple.

En France, seules les usines d'une certaine importance en possèdent le plus souvent une seule, à moins que leurs activités annexes, portant sur la petite tôlerie-chaudronnerie et la menuiserie métallique, imposent la présence d'un second exemplaire.

Il y aurait intérêt pour nombre de nos entreprises, grandes et moyennes, d'envisager l'acquisition de telles machines étant donné les possibilités de formage qu'elles offrent.

Les presses horizontales, à dresser, cintrer les L, I, U existent dans la plupart des usines des pays visités. Peu d'entre elles sont anciennes, aussi en rencontre-t-on un certain nombre hydrauliques.

Entre ces deux extrêmes existent de bonnes presses mécaniques à réglage précis et commode de la frappe.

Nous ne rencontrons que très rarement de telles machines en France et souvent celles qui existent, d'origine assez ancienne, sont d'une incommodité d'emploi qui grève notablement les temps d'opération.

Relativement aux cylindres à rouler qui s'adressent déjà à une catégorie de constructeurs réalisant parfois des travaux de tôlerie, la nécessité de posséder une telle machine est moins pressante.

La presque totalité des ateliers visités dans les trois pays appartenait à des firmes de grande importance exécutant tout l'éventail des fabrications relevant directement et indirectement de la construction métallique. Tous possédaient au moins un cylindre à rouler, parfois d'un modèle ancien mais souvent d'un type récent.

L'acquisition de cette machine est en définitive surtout conditionnée par le genre de fabrication ordinairement traité dans chaque usine.

Quant aux chanfreineuses, il apparaît nettement que ces machines-outils sont détronées par les procédés d'oxycoupage actuels.

En effet, la plupart des chanfreineuses vues dans les ateliers allemands et autrichiens n'étaient pas en service. Par contre, nombre de préparations en chanfreins V ou X étaient réalisées au chalumeau automatique oxy-acétylène ou oxy-propane à une ou deux têtes.

Nous n'avons à ce sujet aucun retard sur l'étranger, le chanfreinage en X avec chalumeaux à deux têtes, tendant à se généraliser chez nous, comme le chanfreinage en V déjà très répandu.

3° — Assemblage.

a) Solution rivée.

En Allemagne. Comme en *Autriche* et *Suède*, le mode d'assemblage par rivetage continue à être utilisé, malgré une très nette tendance vers son élimination progressive, si l'on se réfère à certains éléments rencontrés, conçus et réalisés en solution mixte.

L'opération de montage précédant le rivetage s'effectue comme en France.

Pour l'opération du rivetage, les ateliers de ces trois pays semblent ignorer les riveuses à cadre; on rive donc beaucoup au pistolet.

Le chauffage des rivets y est fait généralement soit électriquement, soit au four à gaz de ville ou au fuel.

Les chantiers de montage et de rivetage sont le plus souvent du type implanté et scellé en position définitive.

En France. L'assemblage rivé continue à bénéficier d'une certaine faveur et le rivetage fait un large appel aux riveuses à cadre chaque fois que se présentent des éléments à grande densité de rivets et à trois épaisseurs et plus à réunir.

Le rivetage au pistolet est plutôt réservé aux éléments à faible densité de rivets ou ayant une forme et des dimensions impropres à l'emploi des riveuses à cadre du fait, soit des difficultés d'accès, soit de la fragilité des profils à réunir.

Mêmes procédés de chauffage des rivets que dans les trois pays.

Les chantiers de montage et rivetage sont constitués indifféremment par des tréteaux volants ou bénéficiant d'une installation implantée et scellée.

Enseignement. Rien de spécial à retenir relativement à l'opération montage en atelier, si ce n'est l'emploi presque général de chantiers de travail implantés définitivement et scellés, du moins pour la partie « infrastructure ». En effet, leur partie supérieure (traverses reposant sur les longerons fixes, et recevant directement les pièces à monter) est mobile et peut se prêter à toutes combinaisons d'écartement et d'orientation des traverses qui la composent.

Pour le rivetage, nous nous étonnons de voir les constructeurs étrangers négliger l'emploi des riveuses à cadre, que nous considérons comme très intéressantes au double point de vue rapidité et qualité d'exécution.

Nous soulignons l'intérêt de l'emploi de tas pneumatiques beaucoup plus généralisé chez nous qu'à l'étranger.

Quant au chauffage des rivets, notre préférence va au chauffe-rivets électrique qui a pour avantage certain l'absence totale de temps morts de mise en route se manifestant plus ou moins dans les autres modes de chauffage.

b) Solution soudée.

En Allemagne. Ce mode de construction est de plus en plus retenu et tend à se substituer à l'assemblage rivé.

La soudure manuelle y occupe toujours une grande place, principalement dans l'exécution de constructions de charpentes moyennes et légères.

La soudure automatique est appliquée dès que sections et longueurs des cordons revêtent une certaine importance.

Toutes les usines possèdent au moins une tête de soudure automatique, quand ce n'est pas une installation complète de soudure sous flux (genre Union-Melt).

Tous les postes de soudure sont du type rotatif. Les électrodes à enrobage basique sont fréquemment utilisées. Par contre, la soudure manuelle avec électrodes à forte pénétration n'est pas employée.

Chaque usine possède au minimum un poste de radiographie portatif et les soudures à plat importantes y sont soumises. La détection à l'ultra-son est plutôt réservée aux recherches de défauts d'homogénéité du métal, au droit des soudures, avant l'exécution de celles-ci.

Certaines firmes ont créé des écoles de soudure, au sein même de l'usine et les soudeurs qui y sont formés doivent par la suite satisfaire à des essais périodiques.

Pas de positionneurs, mais des vireurs avec ou sans berceaux, à mouvement manuel ou à commande par moteur réducteur.

L'aspect des cordons de soudure est généralement satisfaisant. Voici une photo et quelques croquis d'ouvrages exécutés ou en cours d'exécution durant la mission (fig. 58 à 60).

En Suède. Même tendance qu'en Allemagne vers la substitution progressive de la soudure au rivetage.

Utilisation en soudure manuelle de postes rotatifs ainsi que de têtes à souder automatiques ASEA, pour cordons à plat et d'angle importants. Pas de soudure manuelle à forte pénétration.

Appareils de radiographie pour le contrôle des soudures.

Pas de positionneurs, mais des montages tournants sur axe horizontal.

A signaler dispositif de montage-pointage, assez astucieux, utilisé pour la constitution de poutres en I avec âme et semelles (voir fig. 48, page 1053).



FIG. 58. — Pont suspendu de Cologne-Mulheim sur le Rhin. Vue du dessous du platelage orthotrope droit de la chaussée.

En Autriche. Grande utilisation de la soudure à l'arc souvent combinée avec le rivetage. Emploi, en soudure manuelle, pointage compris, de postes de soudure rotatifs ELIN et pour la soudure automatique de têtes à souder et machines à souder sous flux de la même marque.

A remarquer que le soudage automatique est non seulement appliqué à l'exécution de cordons longs et de fortes sections, mais très souvent à celle de cordons de longueurs limitées et de sections moyennes à plat et en angle, rectilignes et curvilignes.

Le procédé EHV (semi-automatique) pourtant mis au point par l'importante firme autrichienne ELIN ne semble guère utilisé.

Appareils de contrôle radio.

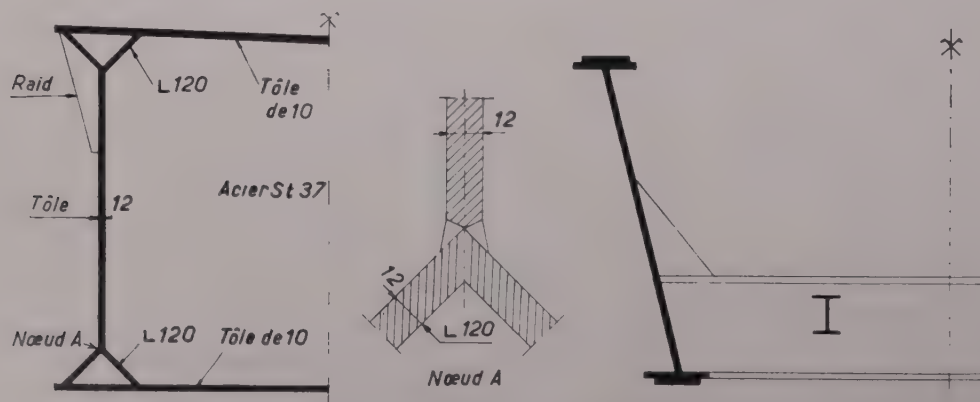


FIG. 59.

Poutre-caisson de ponceau de 15 m.

Tablier de pont métallique pour voie en courbe.
Longueur : 25 m.

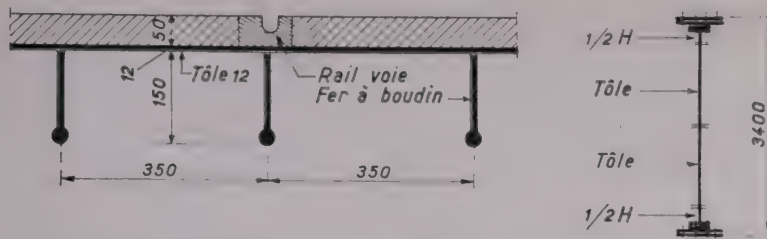


FIG. 60. — Pont suspendu de Cologne-Mulheim.
A gauche, détail platelage-orthotrope. A droite, poutres principales porteuses.

En France. Les assemblages par soudure à l'arc se sont considérablement développés surtout depuis la guerre de 1939.

Ils intéressent surtout la construction de gros éléments tels que poutres et poteaux qu'il est convenu d'appeler « chaudronnés » et s'étendent aux ouvrages d'art, appareils de manutentions mécaniques, organes de retenue d'eau, etc...

La charpente moyenne et légère reste souvent traitée en solution rivée ou mixte.

La soudure est principalement manuelle et est généralement effectuée avec des postes statiques; cependant, certaines firmes adoptent les génératrices de soudure.

Les électrodes utilisées sont du type à enrobage acide, rutile et basique avec prédominance pour les types acide et rutile.

Seules les usines d'une certaine importance possèdent des têtes à souder, genre Sarazin et machines automatiques genre Union-Melt, dont elles ne se servent d'ailleurs que par intermittence.

Le contrôle des soudures importantes n'est pas systématique et peu de nos usines possèdent un appareil de radiographie personnel.

La formation des soudeurs n'existe pas en général et cette spécialité, pour laquelle il y a beaucoup de candidats s'acquiert, chez nous, sans que ceux-ci satisfassent à l'obligation de suivre des cours de technologie générale et particulière au métier.

Les aspirants soudeurs deviennent soudeurs simplement par adaptation et habileté manuelle.

Pas de positionneurs, mais des vireurs et montages tournants exécutés à la demande.

Enseignement. On peut dire, sans aucune prétention, que nous ne sommes nullement surclassés par l'étranger, tant dans la technique de conception que dans celle de la fabrication.

Tout au plus, peut-on admettre que le champ d'application de la soudure à l'arc, dans les pays visités, est quelque peu plus étendu et plus varié qu'il ne l'est chez nous.

De même doit-on reconnaître que l'automatisme y est plus poussé qu'en France et qu'un grand souci du contrôle des soudures existe à l'étranger, alors que chez nos constructeurs, si ce souci ne leur échappe pas, les moyens mis à la disposition de beaucoup d'ateliers sont en général inexistantes.

En Allemagne, comme en Suède et Autriche, la crainte d'une imperfection des soudures est vraisemblablement à l'origine de l'emploi exclusif des postes à courant continu.

Ces postes semblent être considérés, dans ces pays, comme seuls capables de libérer les soudeurs des servitudes attachées aux postes statiques que l'on a connus, il y a quelques trente ans, lors des premiers pas de la soudure à l'arc.

Depuis, grâce aux améliorations apportées aux postes statiques, assurant une parfaite stabilité de l'arc, ainsi qu'une gamme très étendue et sensible d'intensités au secondaire et, pour les électrodes, grâce à des enrobages convenables et parfaitement concentriques, l'emploi des postes statiques conduit à des résultats absolument comparables à ceux obtenus avec les postes rotatifs.

Étant donné qu'un appareil statique est d'un entretien moins onéreux qu'un engin rotatif et que son prix d'achat est de beaucoup inférieur, le choix entre les deux ne peut faire aucun doute.

Sur le plan de la formation des soudeurs, nous devons reconnaître notre insuffisance et convenir de la nécessité d'une sélection méthodique des candidats et d'une éducation spéciale à promouvoir à l'intérieur de nos moyennes et grandes entreprises.

1. Station d'essai de conduites forcées.
2. Atelier de mécanique.
3. Tête à souder ELJN.
4. Atelier spécial de soudure.
5. Presse-plier de 1000 t-tablier 13 m.
6. Magasin général.
7. Outillage — réparations.
8. Salle de traçage.
9. Cinq rabots de 4 à 6 m.
10. Deux chanfreineuses de 10 m.
11. Deux batteries de trois radiales chaudr. Rabomat.
12. Machines de débit sous abris :
Cisaille cornières.
Guillotine de 4 m.
Scie Heller \varnothing 1600.
Chalumeau Mégatome.
Planeuse de 3,500 m.
Presse horizontale.
13. Parc à fers.
14. Voies normales. } A. Arrivée aciers bruts.
 } D. Départ produits finis.

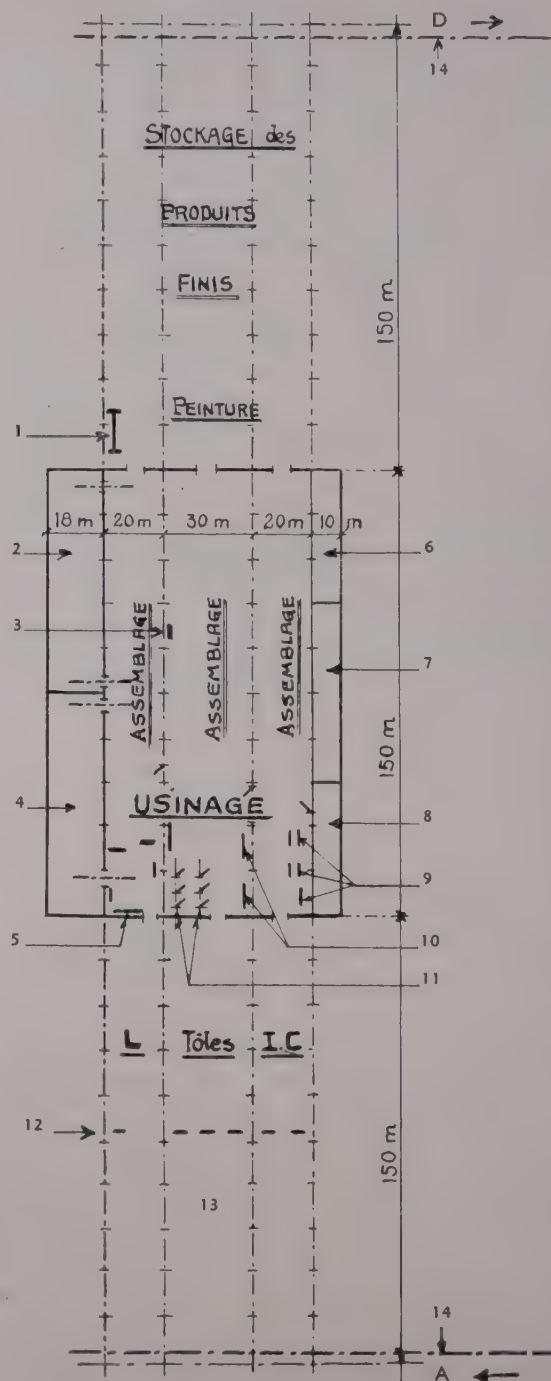


FIG. 61. — Implantation d'un circuit en ligne droite.

4° Circuits de fabrication — Moyens de manutention.

En Allemagne. Les circuits de fabrication ne sont pas nets; ils sont souvent désordonnés et rarement débarrassés de contre-sens capitaux.

La manutention principale est assurée par ponts-roulants à cabine de faible et moyenne puissances, assez nombreux et rapides.

Par contre, très peu d'engins de manutention secondaire tels que potences, grues vélocipèdes...

En Autriche. Les circuits de fabrication n'y sont également pas purs.

Une seule des usines visitées présentait un remarquable circuit en ligne droite (fig. 61).

La manutention principale est assurée par ponts roulants à grande vitesse et de puissance moyenne. Dans l'une des grandes usines visitées, dispositif de flèche tournante monté sur le chariot du pont roulant permettant la pénétration du crochet dans les halls contigus. Pas d'engins de manutention secondaire.

En Suède. Circuits de fabrication entachés de nombreux contre-sens. C'est ainsi, par exemple, que l'importante firme visitée a son parc à fers en dehors de l'enceinte de l'usine dont il est séparé par une voie publique.

L'acheminement des aciers bruts aux ateliers nécessite donc un charroi par camion avec double prise et pose.

Des ponts-roulants à cabine de moyenne puissance et à vitesse normale, assurent la manutention principale, cependant que des potences à palans électriques ou à mains équipent quelques postes de travail.

En France. Dans la majeure partie des cas, les circuits de fabrication ne sont pas nets. Cela tient souvent à la disposition générale des lieux ainsi qu'à la date parfois éloignée de l'édification première, soumise entre-temps à des extensions successives.

C'est ainsi que les ateliers construits au début du siècle présentent fréquemment des implantations de phases de fabrication non ordonnées, parfois difficilement redressables, mais qu'il est cependant toujours possible d'améliorer.

La manutention principale est, par contre, en général suffisante, bien qu'en quelques usines la vitesse de translation et de levage des ponts-roulants soit insuffisamment rapide et que certains d'entre eux soient encore commandés du sol avec boîte à boutons ou tirettes.

La manutention secondaire paraît faire l'objet de préoccupations de la part de nos ateliers, car si certains n'en sont que modestement pourvus, en général les postes principaux sont dotés de potences presque partout.

Enseignement. En ce qui concerne les circuits de fabrication, nous ne pouvons dégager aucun enseignement profitable.

Le problème du circuit de fabrication, dans la plupart des cas, est soumis à l'influence d'un certain nombre de considérations parmi les principales desquelles se trouvent :

- La configuration générale du terrain de l'usine;
- Les voies d'accès (ferrée et route), plus exactement leur position;
- L'implantation générale des bâtiments.

Cette implantation aura sans doute été motivée, à l'origine, par un genre et une importance de fabrications bien déterminés qui, depuis, auront pu varier.

D'autre part, si l'origine d'installation des bâtiments remonte à de nombreuses décades, il est à craindre que « l'idée » du circuit de fabrication dont l'importance n'échappe maintenant à personne, n'ait pas été bien « pensée » alors.

Ces diverses raisons et sans doute d'autres de moindre importance, font que dans les usines de constructions métalliques non récemment édifiées, tant étrangères que françaises, on ne rencontre pratiquement jamais de circuits équilibrés.

Il nous appartient donc d'aménager ce qui existe pour réduire au maximum les contre-sens de circuit. Relativement aux moyens de manutention, nous n'avons rien de particulier à retenir quant à la manière dont sont résolus les problèmes de manutention dans les usines des pays visités.

Pour la manutention principale avec ponts-roulants, l'équipement de nos ateliers soutient bien la comparaison avec celui des ateliers étrangers. Tout au plus aurions-nous intérêt à augmenter la rapidité de déplacement de ces appareils.

Quant à la manutention secondaire qui fait presque totalement défaut dans ces trois pays, en insistant sur la nécessité de sa présence, nous ne pouvons que nous féliciter de constater, sinon sa permanence totale dans nos ateliers, du moins la tendance très nette de nos constructeurs à doter leurs principaux postes de travail d'engins correspondants.

CONCLUSION DU PRÉSIDENT

M. Le Président. — *Je crois que ma tâche est très facilitée. Je pourrai être extrêmement bref, car vous venez de nous tracer la synthèse des enseignements qu'ont pu recueillir ces missions. Je voudrais, si vous le permettez, les résumer de la façon suivante :*

Vous constatez une productivité qui, semblable à la productivité française, dans certains pays voisins la dépasse, en Suède, de 50 % et qui, aux États-Unis, si elle n'est sans doute pas de quatre à cinq fois plus élevée — il y aurait un certain nombre de réfections à faire subir à ce chiffre — lui est certainement très supérieure, de l'ordre de deux à trois fois.

Lorsque nous cherchons d'où vient cette différence, il semble bien — et tous les exposés que nous avons entendus le confirment — pour cette industrie, comme pour beaucoup d'autres, que la raison n'en soit pas, d'une façon générale, dans du matériel supérieur ou une technique mieux appropriée. Ceci est un point extrêmement important car c'est ce qu'ont constaté la plupart des industries et c'est aussi ce qu'ont constaté des pays voisins. Je pense, par exemple, au cas de missions faites par des Anglais. Pas de très grandes différences dans la technique de production proprement dite, pas de très grandes différences dans le matériel. D'où vient donc cette différence que nous retrouvons dans le niveau de vie? Cette différence de 1 à 1,5 lorsque nous regardons la Suède, de 1 à 3 quand nous considérons les États-Unis?

Dans l'organisation et les méthodes de travail!

Je crois qu'il est inutile que je reprenne ce que vous avez résumé si clairement tout à l'heure, mais partout nous trouvons ces éléments : préparation du travail, recherche de la meilleure solution, efforts pour avoir une connaissance plus précise du marché, efforts de prévision, donc, d'une façon générale, effort d'organisation et de méthode.

Lorsque nous nous demandons comment, en France, nous pourrions parvenir aux mêmes résultats, nous nous apercevons que c'est précisément en agissant sur ces différents éléments dans le cadre de l'entreprise et, à cet égard, nous savons que les entreprises adhérentes au Centre d'Étude de la Productivité dans la construction métallique ont déjà obtenu des résultats fort intéressants.

Mais nous nous apercevons aussi qu'un certain nombre de ces tâches supposent une action d'ordre professionnel : constitution de bureaux d'études communs, problèmes de normalisation, programme d'achats groupés de matières premières.

Et ceci nous laisse entendre de quel côté la profession, dans son ensemble, pourrait orienter son action pour se rapprocher des résultats dont on vient de nous parler.

Je voudrais simplement ajouter ceci : c'est qu'avec la construction métallique nous sommes en présence d'une profession qui a, je dirai, potentiellement, un des marchés les plus considérables qui soient : c'est-à-dire tout le marché du logement.

En France, le problème du logement se présente très sommairement de la façon suivante : besoins considérables et difficultés pour y faire face, mais non pas en raison de l'insuffisance des moyens financiers. Je peux vous dire que depuis deux ans que j'ai été amené à participer à certaines discussions, je n'ai jamais vu qu'il y ait d'opposition de principe pour attribuer au logement des sommes plus considérables, que ce soit sous forme de primes, ou sous forme de prêts. Mais les financiers eux-mêmes, soulevaient l'objection majeure : à quoi bon majorer dans des

proportions trop considérables les sommes attribuées au logement, étant donné que celui-ci risque de se heurter à un goulot d'étranglement, ce fameux goulot d'étranglement de la main-d'œuvre qualifiée, que la France d'ailleurs — il ne faut pas se le dissimuler — si elle ne s'engage pas dans une politique de formation de techniciens beaucoup plus large que celle suivie jusqu'à présent, connaîtra bientôt dans tous ses secteurs, mais qu'elle connaît d'ores et déjà dans le secteur du bâtiment.

Ce goulot d'étranglement, peut-on le surmonter? Oui. Comment? Précisément, la réponse nous est donnée lorsque nous considérons les quelques très rares chantiers dans lesquels on a procédé à l'industrialisation des méthodes de travail par l'utilisation des éléments préfabriqués; les quelques chiffres que nous avons pu y relever montrent que nous y trouvons une main-d'œuvre qualifiée qui est de l'ordre du quart de ce qu'elle est sur le chantier proprement traditionnel.

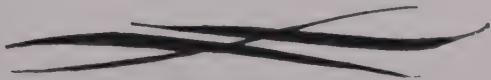
Il y a donc là à notre portée une solution évidente qui n'exclut d'ailleurs pas l'emploi très large des procédés traditionnels, mais qui permet de donner à la France ce supplément de 50 000 ou 100 000 logements dont elle a besoin pour que, réellement, sa construction puisse commencer à être à la mesure des besoins de sa population.

Donc l'industrialisation par une préparation poussée du travail en atelier et l'utilisation d'éléments préfabriqués nous fournit le moyen de surmonter le goulot actuel du manque de main-d'œuvre. C'est en ces termes que la question du logement se pose en France et je pourrais dire, car ceci m'a été dit par les Hollandais lors d'une visite récente, que ceci se pose dans les mêmes termes dans les pays voisins, en tout cas en Hollande.

Préfabrication. Industrialisation. Précisément, la construction métallique offre, non pas peut-être l'unique solution, car nous savons qu'il y en a d'autres encore, qui supposent une association avec la construction métallique, mais tout de même une des principales solutions qui doivent être utilisées.

Je crois que c'est là une des grandes tâches qui se proposent à cette profession. C'est pour la réalisation de cette grande tâche, je crois, que sont nécessaires ces efforts d'organisation, d'amélioration des méthodes de travail, ces efforts de travail en commun, à l'intérieur de la profession et en liaison avec les autres professions, avec ceux qui fournissent la matière première, avec ceux qui utilisent vos produits, c'est-à-dire l'entrepreneur de bâtiment. Et c'est dans la réalisation de cette grande tâche que vous trouverez, au maximum, la possibilité d'utiliser ces progrès d'organisation et de méthode de travail dont on vient de vous parler.

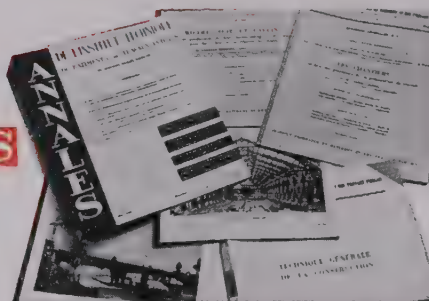
Je crois donc — et je terminerai par là — que lorsque nous considérons le cas particulier de votre profession, lorsque nous considérons aussi la tâche qui lui est attribuée, c'est je crois dans cet effort systématique d'organisation, d'amélioration des méthodes de travail sur le plan de l'entreprise et sur le plan de la profession, que nous trouvons la possibilité, pour la construction métallique, de participer, dans la plus large mesure, à quelque chose qui intéresse au plus haut degré le progrès social du pays : un logement décent pour chaque foyer français.



**INGÉNIEURS
ITBTP ARCHITECTES
ENTREPRENEURS**

POUR VOUS TENIR
AU COURANT
DES PROGRÈS
RÉALISÉS DANS
LA TECHNIQUE
DE LA
CONSTRUCTION

LISEZ
LES
ANNALES
DE
L'INSTITUT TECHNIQUE
DU BATIMENT ET
DES TRAVAUX PUBLICS



L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics :

— **DÉPOUILLE** mensuellement pour ses adhérents **plus de 400 revues** afin de leur adresser annuellement, par l'intermédiaire de son **Bulletin de Documentation**, plus de 3 000 analyses d'articles et d'ouvrages se rapportant à tous les problèmes susceptibles de les intéresser.

— **EXTRAIT**, à la demande de ses adhérents, de son **fichier** (qui comporte plus de 150 000 fiches) des **bibliographies complètes** et à jour sur les sujets techniques les plus divers.

— **DIFFUSE** directement sur le lieu de travail des adhérents, sous forme de **microfilms**, de **photocopies** ou éventuellement de **traductions**, les documents signalés.

— **PROCÈDE**, au cours de **séances cinématographiques**, à la projection de films décrivant des réalisations françaises et étrangères en matière de travaux de bâtiment et de génie civil.

— **ORGANISE** des **conférences hebdomadaires** et, périodiquement, des **visites de chantiers** auxquelles vous avez intérêt à assister en raison des nombreux enseignements que donne l'examen direct des solutions constructives, et qu'un compte rendu même complet et détaillé comme celui publié dans les **Annales de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics** ne saurait remplacer.

Pour tous renseignements concernant les conditions d'adhésion, s'adresser à

L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS,
6, rue Paul-Valéry, Paris (16^e). Tél. : Klé. 48-20.

(Reproduction interdite)

DOCUMENTATION TECHNIQUE

99

RÉUNIE EN AOÛT 1956

SERVICE DE DOCUMENTATION

L'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics peut en général fournir la reproduction *in extenso* des documents figurant à l'index analytique de documentation : sur microfilms négatifs de 35 mm qui peuvent être lus en utilisant soit un agrandisseur photographique surant, soit un lecteur de microfilms ou sur papiers positifs pour lecture recte.

Les demandes de documents doivent comporter le numéro d'ordre accolé en tête de l'analyse, le titre du document et le nom de l'auteur.

Prix des reproductions photographiques

Microfilms : la bande de 5 images (port en sus).....				160 F	
Positifs sur papier : la page (port en sus):					
Format	9 × 12.....	70 F	Format	18 × 24.....	110 F
	13 × 18.....	90 F		21 × 27.....	150 F
Minimum de perception				250 F	

Ces prix sont susceptibles de variation.

*Pour tous renseignements, s'adresser à l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics,
6, rue Paul-Valéry, Paris-XVI^e.*

I. — INDEX ANALYTIQUE DE DOCUMENTATION

Les références de chaque article sont données dans l'ordre suivant : Numéro d'ordre, titre de l'article, nom de l'auteur, nom de la revue, date, numéro du fascicule, nombre de pages, nombre de planches.

B. — ARCHITECTURE ET URBANISME

1-99. Guide pratique des primes et prêts à la construction. Editions du Monit. Trav. publ., Fr. (1956). 5^e édition mise à jour et augmentée, 1 vol., 226 p., fig. — Voir analyse détaillée B. 1914 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42900. CDU 332.7 : 69 (02) (44).

Conformément aux recommandations faites par le Conseil International de Documentation du Bâtiment (C.I.D.B.), les analyses présentées dans la **Documentation Technique** comportent leur indexation suivant les notations de la Classification Décimale Universelle (CDU). Les analyses sont publiées dans la **Documentation Technique** dans l'ordre des rubriques de la classification, du système CORDONNIER, mise au point il y a quelques années pour le rangement du fichier de documentation de l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics.

C. — SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Ca RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

2-99. Résistance des matériaux (Resistance of materials). SEELY (Fr. B.), SMITH (J. O.); Edit. : John Wiley and Sons, U. S. A. (1956), 4^e édit., 1 vol., xvi + 459 p., 438 fig., réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1922 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43192.
CDU 624.01 : 539.4 (03).

3-99. L'établissement pratique de déterminantes de voilement pour des plaques rectangulaires avec raidisseurs parallèles aux bords dans les conditions aux limites de Navier (Das praktische Aufstellen von Beul determinanten für Rechteckplatten mit randparallelen Steifen bei Navierschen Randbedingungen). KLÖPPEL (K.), SCHEER (J.); *Stahlbau*, All. (mai 1956), n° 5, p. 117-126, 27 fig., 5 réf. bibl. — E. 42070.
CDU 624.073 : 624.078.8.

4-99. L'effet des charges mobiles sur les systèmes hyperstatiques. TEZNER (P. M.); *Acier*, Fr. (mai 1956), n° 5, p. 217-222, 9 fig., 6 réf. bibl. — E. 42559. CDU 624.043 : 624.075.

5-99. La diminution de contrainte par les efforts alternés dans les fibres les plus comprimées des ouvrages en béton fortement sollicité. MOGARAY (A.); *Ann. Ponts Chauss.*, Fr. (mai-juin) 1956, n° 3, p. 281-316, 25 fig., 3 réf. bibl. — E. 42408.
CDU 624.043 : 666.972 : 624.

6-99. Recherche théorique et expérimentale des surtensions résultant de l'ovalisation dans un tuyau sollicité sur deux génératrices opposées. PADUART (A.); *Acier*, Fr. (avr. 1956), n° 4, p. 176-184, 21 fig. — E. 42560.
CDU 624.043 : 621.643.2 : 624.044.

7-99. Théorie mathématique de l'élasticité (Mathematical theory of elasticity). SOKOLNIKOFF (I. S.); Edit. : McGraw-Hill Publish. Co., G.-B. (1956), 2^e édit., 1 vol., xi + 476 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1931 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42729. CDU 539.3 (03).

8-99. Redistribution des contraintes dans des constructions en béton armé et en béton précontraint statiquement indéterminées (en russe). GVOZDEV (A. A.); *Minist. Stroitelstva tsentralny nauchno - issledovatel'skii inst. promyshlennyykh sooruzhenii (ZNIPS)*, U. R. S. S. (1955), Inform. soobchenie, 29 p., 6 fig., 23 réf. bibl. (résumé anglais) — E. 42597.
CDU 624.043 : 624.075 : 693.55/6.

9-99. Conditions dans lesquelles des éléments de construction en équilibre élastoplastique redeviennent élastiques avec l'augmentation des charges (Condizioni perché elementi plasticizzati di strutture ritornino elastici al crescere dei carichi). FINZI (L.); *G. Genio civ.*, Ital. (avr. 1956), n° 4, p. 241-249, 6 fig., 5 réf. bibl. — Ces conditions correspondent au cas où la déformation de ces éléments tend à diminuer. — E. 42614. CDU 624.07 : 539.3/5 : 624.043.

10-99. La réaction dynamique des constructions élevées aux charges latérales (The dynamic response of tall structures to lateral loads). SCHENKER (L.); *J. Engng. Mech. Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° EM2, (*Proc. A. S. C. E.*, vol. 82, Pap. n° 944), 13 p., 3 fig., 4 réf. bibl. — Méthodes analytiques de calcul de la réaction des constructions aux efforts dynamiques. Etude limitée aux constructions de grande hauteur (bâtiments élevés, cheminées). — E. 41990. CDU 624.042 : 624.97.

11-99. Détermination de la fréquence fondamentale de vibrations longitudinales. GAMSKI

(K.); *Sci. Tech.*, Belg. (1956), n° 3-4, p. 37-46, 8 fig., 11 réf. bibl. — Description de l'appareillage d'essai, application du procédé pour la détermination de la vitesse de propagation d'ondes élastiques dans le béton, précision de la détermination du module d'élasticité. — E. 42255. CDU 534 : 666.972 : 539.3.

12-99. Applications relatives au flambement des membrures comprimées non contreventées, des anneaux et des arcs. MASSONNET (Ch.); *C.E.C.M.* Belg. (15 mai 1956), Notes tech. B. 10-54/Calcul, 20 p., 34 fig., 24 réf. bibl. — Directives générales pour la solution du problème du flambement des membrures comprimées; procédés approchés; étude des prescriptions réglementaires allemandes, procédés rigoureux de calcul de la charge critique d'une membrure comprimée; application numérique. Flambement des anneaux et des arcs. — E. 42514. CDU 624.075.

13-99. Le moment fléchissant limite en présence du cisaillement dans les profilés métalliques en double T. (Il momento flettente limite in presenza della caratteristica tagliante nei profilati metallici a doppio T.). BERARDI (C.); *Acciaio Costr. metall.*, Ital. (mars-avr. 1956), n° 2, p. 79-83, 4 fig., 8 réf. bibl. — Compte rendu de recherches expérimentales effectuées au Laboratoire d'Essai des Matériaux de l'Université de Naples. — E. 42551.
CDU 620.17 : 624.072.2 : 691.714.

14-99. Quelques problèmes sur la dynamique des poutres reposant sur fondations élastiques (en russe). KORENEF (B. G.); *Inst. centr. Rech. sci. Effices industr.*, (ZNIPS) U. R. S. S. (1955), *Comm. tech.*, n° 20, 44 p., 11 fig., 14 réf. bibl. — E. 42588.
CDU 624.072 : 624.15 : 539.3.

Cac n Procédés de calcul.

15-99. Comparaison de la méthode de calcul basée sur les propriétés plastiques avec la méthode basée sur l'usage du coefficient d'équivalence m dans le cas d'éléments en béton armé soumis à la flexion simple (Vergelijking plasticiteitsberekening met de m -methode bij zuivere buiging). *Commis. Uitvoering Res. Ingeteld Betonvereniging (C.U.R.)*, Pays-Bas, Rapp. n° 9, 64 p., 28 fig., 1 fig. h.-t., (résumés français, allemand, anglais). — Exposé de la théorie générale de la rupture montrant que la détermination de la contrainte de l'acier au moment de la rupture constitue le facteur le plus important dans le calcul des poutres rectangulaires en béton armé. Discussion du coefficient de sécurité. Pour comparer les résultats de la théorie générale de la rupture et ceux obtenus avec emploi du coefficient m , les valeurs du coefficient de dimensionnement ont été calculées et reproduites dans des tables et graphiques. — E. 42080. CDU 624.04 : 693.55 : 539.5 (06).

16-99. Calcul d'ouvrages en béton armé soumis à la flexion-compression selon le règlement tchécoslovaque et selon le règlement italien (Calcolazione di strutture pressoinflesse in cemento armato con il regolamento cecoslovacco e con il regolamento italiano). RINALDI (G.), MADDALENA (L.); *G. Genio civ.*, Ital. (oct. 1955), n° 10, p. 602-605, 3 fig., — E. 39580.
CDU 624.04 : 624.012.45 : 35.

17-99. Evolution des procédés de calcul des constructions en béton précontraint en U. R. S. S. (en russe). DMITRIEV (S. A.), KALATUROV (B. A.); *Minist. Stroitelstva tsentralny nauchno-*

issledovatel'skii inst. promyshlennyykh sooruzhenii (ZNIPS) U. R. S. S. (1955), Inform. soobchenie, 47 p., 9 fig., 65 réf. bibl. (résumé anglais). — E. 42596.
CDU 624.04.693.56 (47).

18-99. Flambement sous charges complexes. I. II. (fin). (Buckling under complex loading). PROCTER (A. N.); *Engineer*, G.-B. (8 juin 1956), vol. 201, n° 5237, p. 629-632, 12 fig., 29 réf. bibl.; (15 juin 1956), n° 5238, p. 667-669, 8 fig., 29 réf. bibl. — Utilisation des méthodes de calcul de l'énergie de déformation pour l'étude de la stabilité élastique d'éléments de construction soumis à des systèmes complexes de charges. — E. 42416-42538.
CDU 524.043 : 624.075.

19-99. Manuel pratique pour le calcul statique des constructions (Baustatik für die Praxis). RUDMANN (K.); Edit. : Verlag Birkhäuser, Suisse (1955), 1 vol., viii + 128 p., 130 fig. — Voir analyse détaillée B. 1960 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42691.
CDU 624.04 : 624.072 (03).

20-99. Flambement non élastique de poteaux de section non-uniforme (Inelastic buckling of non-uniform columns). GOLDBERG (J. E.), BOGDANOFF (J. L.), LO (H.); *J. Engng. Mech. Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° EM2, (*Proc. A. S. C. E.*, vol. 82, Pap. n° 943), 11 p., 4 fig., 5 réf. bibl. — Procédé de calcul des charges critiques de poteaux de section non uniforme articulés aux extrémités dans le domaine élastique ou dans le domaine non-élastique. — E. 41990. CDU 624.075 : 624.078.0.

21-99. Constantes pour le calcul des poteaux de section variable (Design constants for beams of variable section). STRAUSS (M. W.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (avr. 1956), vol. 27, n° 8, p. 839-849, 14 fig., 9 réf. bibl. — Méthode approchée pour la détermination des moments d'encastrement, de la répartition des moments, de la rigidité d'éléments de section variable. — E. 42116. CDU 624.075 : 624.04.

22-99. Lignes d'influence pour les réactions des poutres à treillis continues (Influence lines for reactions of continuous trusses). PYKA (A. J.); *J. Struct. Div.*, U. S. A. (mars 1956), n° ST2, (*Proc. A. S. C. E.*, vol. 82, Pap. n° 914), 16 p., 13 fig. — Exposé de la méthode dite de « l'analogie de la poutre en porte-à-faux » et exemple d'utilisation dans le calcul des ponts. — E. 41337. CDU 624.043 : 624.074.5.

23-99. Procédé de calcul des poutres mixtes acier-béton (Bemessungsverfahren für Verbundträger). UTESCHER (U.); Edit. : Springer Verlag, All. (1956), 1 vol., vii + 39 p., 27 fig. h.-t., 9 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1946 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43118.
CDU 624.04 : 624.072.2 : 624.016 (03).

24-99. Calcul par le procédé de la distribution des harmoniques des poutres de ponts solidarisées (The analysis of interconnected bridge girders by the distribution of harmonics). JAEGER (L. G.), HENDRY (A. W.); *Struct. Engrg.*, G.-B. (juil. 1956), vol. 34, n° 7, p. 241-266, 25 fig., 9 réf. bibl. — Description d'une nouvelle méthode de calcul des poutres solidarisées simplement appuyées. — E. 42791.
CDU 624.04 : 624.21.023.9 : 624.078.

25-99. Méthode de Kani pour le calcul des portiques (O método de Kani para o calculo de porticos). ROMANO DE ARANTES A OLIVEIRA (E.); *Tecnica*, Portug. (mars 1956), n° 260, p. 335-345, 18 fig. — Caractéristique de cette

méthode considérée en Allemagne comme supérieure à celle de Cross pour le calcul des portiques. — E. 41738.

CDU 624.04 : 624.072.33.

26-99. Le problème du déplacement latéral dans l'étude de la distribution des moments. Procédé général de calcul utilisant la méthode du travail virtuel (The problem of sway in moment distribution. General treatment using concept of virtual work). CLYDE (D. H.); *Engineering*, G.-B. (8 juin 1956), vol. 181, n° 4709, p. 457-459, 6 fig., 3 réf. bibl. — Présentation d'une méthode de calcul des portiques. — E. 42452.

CDU 624.043 : 624.072.32.

27-99. Calcul des portiques continus sans résolution de systèmes d'équations. TOPI (I.); *Acier*, Fr. (juin 1956), n° 6, p. 270-278, 14 fig., 3 réf. bibl. — E. 42677.

CDU 624.04 : 624.072.33 : 624.075.

28-99. Calcul des portiques à deux versants par le procédé de l'analogie de la colonne (Analysis of gable frames by the column analogy method). LYLE (E. S. E.); *Concr. Constr. Engng*, G.-B. (juin 1956), vol. 51, n° 6, p. 389-394, 20 fig. — E. 42523.

CDU 624.04 : 624.072.33.

29-99. Étude de portiques multiples articulés aux pieds et soumis à une charge verticale appliquée au droit d'un montant quelconque LACROIX (P.); Edit.: Eyrolles, Fr. (1956), 1 plaquette (21 x 27 cm), 18 p., 13 fig., 4 réf. bibl., F 250. Exposé d'une méthode pour le calcul complet d'un portique comportant cinq montants soumis à une charge verticale au droit du deuxième montant. — Un tableau illustre les résultats pour les portiques à 2, 3, 4, 5 montants soumis à une charge verticale au droit de l'un de ceux-ci. Étude des divers facteurs intervenant dans le flambement d'un élément; influence des formes et sections de tous les autres éléments d'un ensemble élastique, ainsi que de toutes les forces appliquées au système entier, et du degré de liberté de celui-ci. — E. 41014.

CDU 624.04 : 624.075.2 : 539.4.

30-99. Le calcul simplifié des dalles annulaires (Il calcolo semplificato delle lastre ad anello). POZZATI (P.); *G. Genio civ.*, Ital. (mai 1954), n° 5, p. 346-353, 16 fig. — (Article original déjà analysé dans notre Documentation Technique 79 de nov. 1954, article n° 193). — E. 41949, Trad. E. D. F., n° 2096, 14 p.

CDU 624.04 : 624.073 : 624.078.5.

31-99. Calcul des dalles annulaires pour voiles de révolution (Analysis of collar slabs for shells of revolution). ORAVAS (G.); *J. Struct. Div.*, U. S. A. (mars 1956), n° S12, (*Proc.*, A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 916), 14 p., 7 fig., 7 réf. bibl. — Calcul par approximations successives d'une dalle annulaire entourant une couverture en voile sphérique. — E. 41337.

CDU 624.04 : 624.073.

32-99. Calcul des couvertures en voiles minces cylindriques circulaires. Théorie (Berekening van cirkelvormige schaaldaken. Theorie). Commiss. Uiterling Res. Ingesteld. Betonveren. (C. U. R.), Pays-Bas (1955), 2 vol.: I : Rapp. n° 8A, XII + 125 p., 2 p. h.-t., nombr. fig.; II : Rapp. n° 8B, 55 p., nombr. fig. — I : Les méthodes analytiques de calcul des couvertures en voiles minces sont encore peu connues en Hollande. Après avoir étudié la méthode élémentaire de Lundgren, la théorie de la rupture de Johansen et Baker, la méthode analytique de Lundgren et Aas-Jacobsen; celle de Finsterwalder et Schorer, la Commission des Recherches de l'Association néerlandaise du Béton a adopté une méthode nouvelle établie par VAN DER EB, qui permet de mettre en tableaux une grande partie des calculs. Cette méthode est exposée dans la présente brochure. — II : Tableaux. — E. 41670, 41671, 41672.

CDU 624.04 : 624.074.4/7 (06).

33-99. Flambement des voûtes surbaissées, ou des poutres armées de faible courbure (Buckling of low arches or curved beams of small curvature). FUNG (Y. C.), KAPLAN (A.); *Nation. Advis. Committ. f. Aeronautics*, U. S. A. (nov. 1952), Tech. Note 2840, 75 p., 28 fig. — Étude analytique du flambement des voûtes surbaissées dans différents cas de forme de l'arc, de distribution des charges et de conditions aux appuis. — E. 42241.

CDU 624.075.624.072.32.

34-99. Application d'un procédé de Colonetti au calcul d'un arc relié à un portique (Applicazione di un metodo del Colonetti al calcolo di un arco collegato ad un portale). ETTORE (F.); *G. Genio civ.*, Ital. (avr. 1956), n° 4, p. 207-227, 26 fig. — Étude d'un système hyperstatique plan constitué par un portique et un arc reliés par des montants verticaux qui transmettent seulement des efforts axiaux. Exposé théorique du procédé de calcul, application à la structure d'un pont existant qui, aux essais de charge, s'est déformé élastiquement dans les conditions prédites par le calcul. — E. 42614.

CDU 624.04 : 624.075 : 624.072.32.

35-99. Etudes par la méthode de la charge d'essai pour le barrage de Hungry Horse (U. S. A.) (Trial load studies for Hungry Horse dam). GLOVER (R. E.), COPEN (M. D.); *J. Power Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° PO2, (*Proc.*, A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 960), 27 p., 14 fig., 21 réf. bibl. — Exposé des essais et mesures de contraintes effectués au cours des études et de la construction du barrage de Hungry Horse (1952). — E. 41989.

CDU 627.8 : 69.001.5 : 624.043.

36-99. Les barrages en voûte mince. Étude sur l'action de coque et l'effet de torsion. LOMBARDI (J.); Edit.: Dunod, Fr. (1955) 1 vol., VIII + 163 p., 59 fig., 72 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1910 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42545.

CDU 624.04 : 627.8 : 624.074.4 (06).

37-99. Tracé des lignes d'influence relatives aux arcs à trois rotules. PADUANT (A.); *Acier*, Fr. (nov. 1955), n° 11, p. 459-464, 8 fig. — E. 42627.

CDU 624.04 : 624.072.32 : 624.078.6.

38-99. Dalles de tablier de ponts-routes. Tables de calcul pour les charges selon la norme allemande DIN 1072. Ponts-routes et passerelles, hypothèses de charge, et pour les charges uniformément réparties (Fahrbahn von Strassenbrücken. Berechnungstafeln für Lasten nach DIN 1072. Strassen- und Wegebrücken, Lastannahmen und für gleichmässige verteilte Lasten). RÜSCH (H.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, All. (1956), 3^e édit., *Deutscher Ausschuss für Stahlbeton*, n° 106, 1 vol., 82 p., nombr. fig., 50 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1944 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42670.

CDU 624.04 : 624.21.025 : 693.55 : 389.6 (43).

Caf Essais et mesures.

39-99. Une philosophie des essais de chargement (A philosophy on loading tests). DOREY (D. B.), SCHRIEVER (W. R.); *Bull.*, A. S. T. M., U. S. A. (mai 1956), n° 214, p. 37-44, 3 fig. — Aperçu d'ensemble sur les prescriptions des règlements de la construction en vigueur au Canada, en Grande-Bretagne, aux U. S. A. — Intérêt d'une unification de ces règles, en raison des différences dans les prescriptions qui régissent les essais de chargement. — E. 42573.

CDU 69.058 : 624.046.

40-99. Étude sur modèle réduit d'un ouvrage biais continu. GUILLOT (R.); *Bull.*, P. C. M., Fr. (juil. 1956), Sér. C., n° 7, p. 4-6, 6 fig. — Exposé des recherches effectuées par le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées. Description du modèle et de l'appareillage de mesure. — E. 42784.

CDU 69.001.5 : 624.073/5.

41-99. La mesure des contraintes dynamiques dans les structures (The measurement of dynamic stresses in structures). LIGHTFOOT (E.); *Civ. Engng*, G.-B. (avr. 1956), vol. 51, n° 598, p. 417-420, 7 fig., 9 réf. bibl. — Application aux ponts de chemin de fer, châssis d'automobiles, grue. — E. 42267.

CDU 531.7 : 624.043. : 624.014.

42-99. Comptes rendus de la Society for Experimental Stress Analysis (Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis Soc. Experiment. Stress Analysis, U. S. A. (1956), 1 vol. xxxiv + 197 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1926 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42999.

CDU 620.1 : 69.001.5 (06).

43-99. Essais du béton (Proving av betong). YTREHUS (A.); *Tek. Ukeblad*, Norvège (24 mai 1956), n° 21, p. 475-479, 15 réf. bibl. — La méthode habituelle d'essai sur éprouvettes est peu sûre, et a souvent conduit à des mécomptes. On met actuellement au point des procédés non-destructifs d'essai. Comparaison entre les méthodes classiques et les procédés nouveaux. — E. 42468.

CDU 620.1 : 666.972.

44-99. Conférence internationale sur les méthodes non destructives pour l'étude et le contrôle des matériaux. I. II. (fin). VERWILT (Y.); *Acier*, Fr. (déc. 1955), n° 12, p. 506-508, 1 fig.; (juin 1956), n° 6, p. 257-260, 3 fig. — E. 42556, 42677.

CDU 620.1.

Ce MÉCANIQUE DES FLUIDES

45-99. Hydrodynamique (Hydrodynamics). LAMB (H.); Edit.: Dover Publ., U.S.A., (1945), 1^{er} édit. amér. de la 6^e édit., 1 vol., XV + 738 p., 119 fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1927 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43196.

CDU 532(03).

46-99. Recherches nécessaires en hydraulique des sédiments (Research needs in sediment hydraulics). CARLSON (E. J.), MILLER (C. R.); *J. Hydraul. Div.*, U.S.A. (avr. 1956), n° HY2, (*Proc.*, A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 953), 33 p., 12 fig., 38 réf. bibl. — Insuffisances actuelles des connaissances touchant la mécanique des phénomènes de transport, d'érosion et de dépôt des sédiments, d'après les constatations du « Bureau of Reclamation », des États-Unis. Recherches à exécuter. — E. 41992.

CDU 626.8.

47-99. Pertes de charges dans les tuyaux de section non circulaire aux vitesses élevées (Druckverlust in Rohren nicht Kreisförmigen Querschnittes bei hohen Geschwindigkeiten). NAUMANN (A.); *Allg. Wärmetechn.*, All. (1956), n° 2, p. 32-41, 17 fig., 27 réf. bibl. — E. 42479.

CDU 532 : 621.643.2.

48-99. Contrôle de validité de la prédétermination des pertes de charge d'une galerie par circulation d'air. BOURGUIGNON (P.); *Houille blanche*, Fr. (mars-avr. 1956), n° spécial A, p. 134-143, 11 fig., 1 réf. bibl. — E. 42402.

CDU 627.84 : 628.14 : 532.5.

49-99. Essais hydrauliques sur modèles réduits (Algunos ensayos hidráulicos en modelo reducido). FERNANDEZ BOLLO (M.), CAMPO AGUILERA (A. del); *Rev. Obras publ.*, Esp. (juin 1956), n° 2894, p. 319-329, 16 fig. — Compte rendu d'essais réalisés au Laboratoire de Recherches hydrauliques à Madrid. — E. 42748.

CDU 69.001.5 : 626/7 : 532.5.

50-99. Modèles analogiques électriques à trois dimensions pour l'étude des écoulements de filtration à surface libre. HUARD DE LA MARRE (P.); *Houille blanche*, Fr. (avr.-mai 1956), n° spécial A, p. 193-205, 16 fig., 6 réf. bibl. — E. 42402.

CDU 624.131.6 : 532.5 : 537.

51-99. Stabilité hydraulique dans la chambre d'équilibre simple (Hydraulic stability in the simple surge tank). MARRIS (A. W.); *Canad. J.*

Technol., Canad. (mai 1956), vol. 34, n° 3, p. 182-210, 23 fig., 3 réf. bibl. — E. 42026. CDU 532 : 627.8.

52-99. Recherches sur le phénomène du coup de bélier à l'Université de Queensland (Investigations of water hammer at the University of Queensland). APELT (C. J.); *J. Instn. Engrs*, Austral. (mars. 1956), vol. 28, n° 3, p. 75-81, 10 fig., 9 réf. bibl. — Description de l'équipement électronique utilisé et conclusions tirées des recherches expérimentales. — E. 42506. CDU 532.5 : 621.643/6.

Ci GÉOPHYSIQUE

Cib Géologie. Minéralogie.

53-99. Structures géologiques (Structural geology). SITTER (L. U. de); Edit.: McGraw-Hill Publ. Cy Ltd, G.-B. (1956), 1 vol., x + 552 p., 309 fig., — Voir analyse détaillée B. 1932 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42404. CDU 55 : 624.131(03).

Cib m Étude des sols.

54-99. Petit manuel des sols de fondation (Kleine Baugrundlehre). LOOS (W.), GRASSHOFF (H.); Edit.: Verlag R. Müller, All. (1955), 1 vol., 144 p., 119 fig., — Voir analyse détaillée B. 1953 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42521. CDU 624.131/8(02).

55-99. Détermination des caractéristiques élastiques des massifs rocheux des fondations du barrage-voûte de Eume (Espagne) (Valoración de las características elásticas de los macizos rocosos. Cimentación de la presa-cúpula del Eume). YORDI DE CARRICARTE (L.); *Rev. Obras publ.*, Esp. (mai 1956), n° 2893, p. 237-244, 11 fig., — Description des procédés employés dans l'étude des barrages pour déterminer la déformation du massif rocheux et notamment du procédé sismique qui a été utilisé pour l'étude du barrage-voûte de Eume. — E. 42192. CDU 624.131.38 : 539.3 : 691.2.

56-99. Les perspectives de résolution des problèmes de mécanique des sols à l'aide de modèles (As perspectivas de resolucao de problemas de mecanica dos solos com auxilio de modelos) ROCHA (M.); *Labor. nacion. Engra civ. (Minist. Obras publ.)* Portug. (1955), publ. n° 77, 14 p., 14 fig. (résumé anglais), (Memor. n° 92. juil. 1955, *Bol. Ord. Eng.* vol. IV, n° 13). — Considérations générales. La similitude sans considération de la phase liquide. La similitude, compte tenu de la phase liquide. Intérêt des études sur modèle. Leur réalisation. Conclusions. — E. 42427. CDU 624.131 : 620.1.05.

57-99. Méthode rapide de détermination de la limite de liquidité des sols (Método rapido para a determinação do limite liquido). FORJAZ DE SAMPAIO (M. J.); *Tecnica*, Portug. (avr. 1956), n° 261, p. 387-392, 11 fig., 4 réf. bibl., (résumé anglais). — Lors de recherches sur les sols de la Province de Mozambique, on a employé sur ces sols latéritiques deux méthodes de détermination de la limite de liquidité : méthode graphique des Ponts et Chaussées de l'Etat de Washington et méthode analytique du Bureau of Public Roads. Les deux méthodes se sont montrées applicables, sous certaines réserves. — E. 42268. CDU 624.131.4/3.

58-99. Cinq années de recherches sur les sols de fondation à l'Ecole Polytechnique d'Aix-la-Chapelle (Fünf Jahre Baugrundforschung an der Technischen Hochschule Aachen). SCHULTZE (Ed.); — *Mitt. a. d. Inst. f. Verkehrswasserbau, Grundbau und Bodenmechanik a. d. Technischen Hochschule Aachen* All. (1956), n° 14, 8 p., 6 fig., — (Tiré de : *Jahrbuch der Rhein-Westf. Tech. Hochschule Aachen* 1955/56, p. 128-135). — Compte rendu de l'activité de l'Institut des Constructions hydrauliques, des terrassements et de la mécanique des sols de l'Ecole Polytechnique d'Aix-la-Chapelle. — Domaine d'activité. Organisation du laboratoire. Outillage de chantier. Travaux de recherches. — E. 41557. CDU 624.13 : 624.15 (06).

59-99. Communications présentées à la Première Conférence régionale maritime de Mécanique des Sols (Proceedings of the First maritime Soil Mechanics Conference, avr. 23 and 24, 1954). *National Research Council Canada, Associate Committee on Soil and Snow Mechanics*, Ottawa, Canada (mai 1955), Tech. Memor. n° 35, 36 p., 1 fig., 13 réf. bibl. — Texte des rapports présentés à cette conférence qui s'est tenue à Fredericton (Nouveau Brunswick). Introduction à la mécanique des sols, géologie des sols du Nouveau Brunswick, description et identification des sols, sondages et prélèvements d'échantillons, application de la mécanique des sols à la construction des routes et pistes d'envol, action du gel sur le sol des chaussées, calcul et construction des barrages en terre. — E. 42459. CDU 624.131 : 625/7 : 061.3.

60-99. Reconnaissance des sols et statique des sols dans l'exploitation à ciel ouvert des mines de lignite (Bodenuntersuchungen und Erdstatik im Braunkohlentagebau). SCHULTZE (Ed.); *Mitt. Inst. Verkehrswasserbau, Grundbau, Bodenmechanik Tech Hochschule Aachen*, All. (1956), n° 12, 11 p., 22 fig., — (Tiré à part de *Braunkohle*, 1956, vol. 8, n° 7/8, p. 125-134). — Aperçu d'ensemble sur une série de problèmes pour la solution desquels les méthodes de reconnaissance des sols et la statique des sols peuvent être utilisées avec succès dans l'exploitation à ciel ouvert des mines de lignite. Stabilité des remblais, étude de la résistance au cisaillement, eaux souterraines; sondages, caractéristiques du lignite du point de vue de la mécanique des sols. — E. 42422. CDU 624.13 : 622.

61-99. Géophysique et mécanique des sols dans leurs applications pratiques. ALBERTI (G.); Edit.: Dunod, Fr. (1956), 1 vol., 160 p., 96 fig., 12 réf. bibl., — Voir analyse détaillée B. 1909 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43296. CDU 624.131 : 624.15(03).

Cic Hydrographie.

Surface du globe. Erosion.

62-99. Annuaire hydrologique de l'Algérie. Année 1954-55. — *Gouvern. génér. Algér. (Direction du Serv. Colonisation et de l'Hydraulique — Serv. Etudes sci., Sect. Hydrolog. Climatol.)*, 230 p., nombr. fig., — Caractéristiques hydrologiques de l'année 1954-1955. Etude hydrologique de l'Oued Isser. Cartes de situation de trente-neuf stations. — E. 42673. CDU 532.5 : 55.519.2(65)(06).

63-99. Influence de la teneur en eau du sol sur l'érosion éolienne (Influence of moisture

on erodibility of soil by wind). CHEPIL (W. S.); *Proc. Soil Sci. Soc. Amer.*, U.S.A. (avr. 1956), vol. 20, n° 2, p. 288-292, 5 fig., 13 réf. bibl. — E. 42346. CDU 624.131.4 : 620.193.

Cid Atmosphère. Météorologie. Climatologie

64-99. Vents violents, basses températures et chutes de pluie au voisinage du point de congélation (High winds and low temperatures associated with freezing precipitation). BOYD (D. W.); *Nation. Res. Council. (Div. Build. Res.)*, Canada (déc. 1955), Build. Note n° 18, 13 p., — Etude des conditions de température existant dans différentes régions du Canada lors de chutes de pluie quand la température est au-dessous de 0°. Les gouttes d'eau gèlent dès qu'elles tombent sur un objet quelconque. Cas de l'accumulation dangereuse de glace sur les fils et câbles de transport de force. — E. 41982. CDU 69. 03 « 324 » : 624.042 : 551.5.

Cif Topographie Tracé des ouvrages

65-99. Le levé de plan pour les ingénieurs civils (Surveying for civil engineers). KISSAM (Ph.); Edit.: McGraw-Hill Publ. Cy Ltd, G.-B. (1956), 1 vol., xi + 716 p., nombr. fig., — Voir analyse détaillée B. 1933 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42728. CDU 526(03).

66-99. Instruments et méthodes pour les levés de plans d'étendue limitée (Surveying instruments and methods for surveys of limited extent). KISSAM (Ph.); Edit.: McGraw-Hill Publish. Cy Ltd, G.-B. (1956), 2^e édit., 1 vol., viii + 482 p., nombr. fig., réf. bibl., — Voir analyse détaillée B. 1934 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42601. CDU 526.9(03).

Co CONDITIONS GÉNÉRALES

Coc Conditions économiques.

67-99. Aide-mémoire du métreur en fumisterie et chauffage. BARBIER (M.); POISOT (L.); Edit.: Eyrolles, 61, Bd. Saint-Germain, Paris, Fr. (1956), 1 vol., 178 p., 11 fig., 1 pl. h.-t., — Voir analyse détaillée B. 1911 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42803. CDU 69.003.12 : 697.004 : 697.8 (02).

68-99. Tableaux récapitulatifs pour l'année 1955. Index reconstruction départementaux et pondérés. Coefficients d'adaptation départementaux. Edit.: Monit. Trav. publ. Bâtim., Fr. (juin 1956), 1 vol., 100 p., — Voir analyse détaillée B. 1913 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42908. CDU 69.003.12 : 711.168 : 518(44).

Cod l Normalisation

69-99. Normes de l'ASTM sur le cuivre et les alliages de cuivre (ASTM standards on copper and copper alloys). Amer. Soc. Test. Mater., U.S.A. (déc. 1955), 1 vol. xiv + 641 p., nombr. fig., 1 pl. h.-t., — Voir analyse détaillée B. 1924 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43413. CDU 691.73 : 389.6.

D. — LES ARTS DE LA CONSTRUCTION

70-99. Techniques de l'ingénieur. Construction. — Techniques de l'ingénieur, Fr. (avr. 1956), *Mise au courant* n° 6, 71 p., 33 fig., 8 fig. h.-t. — Voir analyse détaillée B. 1916 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42602. CDU 624.5.

71-99. Agenda du bâtiment. NACHTERGAL (A. et C.); Edit.: Librair. Sci. prat. Desforges, Fr. (1956), 20^e édit., 1 vol., 508 p., 528 fig. — Voir analyse détaillée B. 1915 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42732. CDU 69 (02).

Dab MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

72-99. Les matériaux de construction (Baustoffe). MÄKELT (A.); Edit.: B.G. Teubner, All. (1956), 3^e édit., 1 vol., xii + 344 p., 319 fig. — Voir analyse détaillée B. 1949 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42363. BDU 691(03).

Dab j Matériaux métalliques

73-99. L'examen critique comparatif des matériaux en vue de leur utilisation. ODENHAUSEN (H.), ZESSLER (G.); *Acier*, Fr. (déc. 1955), n° 12, p. 509-515, 17 fig. — Etude comparative des divers matériaux : aciers, métaux légers, produits synthétiques, bois, du point de vue comportement à la déformation, module d'élasticité, déformation élastique et plastique, poids spécifique, prix. — E. 42556. CDU 691. : 624.044 : 69.001.6.

74-99. Utilisation des produits plats dans le bâtiment. MESLAND; *Chambre synd. Siderurg. fr.*, Fr. — (Conférence à l'occasion de la réunion concernant la Maison Lumineuse Paris-Match, au Salon des Arts Ménagers 1956.) — Utilisation dans la menuiserie métallique, notamment pour la fabrication des huisseries. — E. 40813. CDU 69.002.3 : 621.77.

75-99. Aperçu sur les procédés de protection superficielle de l'acier contre la corrosion. BLANCHETEAU; *Chambre synd. Siderurg. fr.*, Fr., Salon des Arts Ménagers 1956, *Matinée des Architectes*, 3 p. — E. 40813. CDU 691.7 : 620.19.

76-99. Normes de l'A.S.T.M. concernant les métaux légers et leurs alliages (A.S.T.M. standards on light metals and alloys). *American Society for Testing Materials (ASTM)*, 1916 Race Street, Philadelphie 3, Pa, U.S.A. (déc. 1955), 1 vol., x + 273 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Recueil des normes et spécifications concernant l'aluminium et le magnésium, ainsi que leurs alliages, se présentant sous les différentes formes : lingots, pièces moulées, barres, tiges, fils, câbles, pièces forgées, tuyaux, tubes, tôles, plaques, pièces utilisées dans l'électrotechnique, électrodes métal d'apport. — Méthodes générales d'essais. — E. 42520. CDU 691.77 : 389.6(73)

Dab lam Asphaltes et bitumes.

77-99. Mode opératoire pour la mesure de la viscosité des liants bitumineux (Zum Verfahren der Viskositätsmessung bei bituminösen Bindemitteln). SCHÜTZ (F.); *Bitum.-Teers. Asph.-Pech. vers. Stoffe*, All. (mai 1956), n° 5, p. 183-184, 187-189, 7 fig., 4 réf. bibl. — E. 42289. CDU 620.16 : 691.16.

78-99. Appareil pour l'essai des mastics d'asphalte et des mortiers bitumineux. Influence de la composition des mélanges, de la température et de l'épaisseur des éprouvettes (Un apparecchio di prova per mastici e malte bituminose. Influenza della composizione delle miscele, della temperatura e dello spessore dei provini). TESORIERE (G.); *Ingegnere*, Ital. (mai 1956), n° 5, p. 462-467, 14 fig. — Description d'un nouvel appareil dénommé « cli-mètre » mis au point en Italie. — E. 42415. CDU 620.1.05 : 691.16.

Dab le Liants. Chaux. Plâtre. Ciments.

79-99. Essais de plâtre à prise retardée pour enduits (Ueber Versuche mit spät versteifenden Putzgipsen). ALBRECHT (W.); *Zement-Kalk-Gips*, All. (juin 1956), n° 6, p. 286-292, 7 fig., (résumés anglais, français). — E. 42767. CDU 666.8 : 620.16.

80-99. La norme allemande DIN 1164, sa classification des ciments selon la qualité et son application dans les usines de confection d'éléments préfabriqués en béton (Die deutsche Industrienorm DIN 1164, ihre Güteklassen und deren Anwendung in Betonwerken). KÖBERICH (F.); *Betonst. Ztg.*, All. (mai 1956), n° 5, p. 245-250, 11 fig. (résumés anglais et français). — E. 42036. CDU 666.94 : 389.6(43).

81-99. Volume spécifique de l'eau évaporable contenue dans les pâtes durcies de ciment Portland (Specific volume of evaporable water in hardened Portland cement pastes). COPELAND (L. E.); *J.A.C.I.*, U.S.A. (avr. 1956), vol. 27, n° 8, p. 863-874, 5 fig., 12 réf. bibl. — E. 42116. CDU 666.94 : 693.542.

Dab m Bois et matériaux à base de bois.

82-99. Les progrès des emplois du bois dans le bâtiment. CAMPREDON (J.); *Monit. Trav. publ. Bâim.*, Fr. (16 juin 1956), n° 24, p. 23, 25, 27, 2 fig. — E. 42561. CDU 691.11 : 69.

83-99. Les bois lamellés. C.E.C.E. Fr. (mars 1956), *Projet* n° 113, 1 broch. 128 p., 45 fig. — Texte du rapport d'une mission d'assistance technique organisée en 1953 sur l'initiative du Comité du Bois de l'O.E.C.E. et dont les membres ont passé près de six semaines aux Etats-Unis. — Méthodes pratiquées par quatre grandes usines de bois lamellés des U.S.A. — Technique de la lamellation. Facteurs intervenant dans le calcul des charpentes en bois lamellé. Estimation de l'investissement et des coûts de production dans une entreprise européenne de lamellation. — Bibliographie. — E. 42518. CDU 691.116.69.002(06).

Dab n Matériaux spéciaux Isolants. Réfractaires.

84-99. Mesure approximative de la conductibilité thermique des matières isolantes. DEGEN (Al.); *Chauff. Ventil. Conditionn.*, Fr. (mai 1956), n° 4, p. 23-24, 27, 4 fig. — E. 42487. CDU 536.2 : 691 : 699.86

85-99. Isolants thermiques et acoustiques en matières fibreuses, utilisés dans le bâtiment. Dimensions, caractéristiques et contrôle (Faserdämmstoffe für den Hochbau. Abmessungen,

Eigenschaften und Prüfung). *Bauwirtschaft*, All. (23 juin 1956), n° 25, Deutsch. Normen, Entwurf DIN 18165-mai 1956, p. 745-747, 3 fig. — Texte du projet de cette norme allemande. — E. 42621.

CDU 699.84/6 : 691.1 : 389.6 (43).

Dac PEINTURES. PIGMENTS. VERNIS. PRODUITS ANNEXES

86-99. Les colles industrielles. RIVAT-LAHOUSSE (A.); Edit.: Dunod, Fr. (1956), 1 vol., xv + 432 p., nombr. fig., réf. nombr. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1908 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42980. CDU 691.185 : 691.17 : 668(03).

87-99. Manuel de peinture (Paint manual). U.S. Department of the Interior, Bur. Reclamat., U.S.A. (déc. 1953), 1^{re} édit., 1 vol., xii + 203 p., 23 fig. — Voir analyse détaillée B. 1928 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 41725. CDU 667.6(02).

88-99. Problèmes qui peuvent se présenter lors de la formation de peintures-émulsions à base d'acétate de polyvinyle. *Chim. Peint.*, Belg. (juin 1956), n° 6, p. 219-225, 1 fig. — E. 42822. CDU 667.6.

Daf SÉCURITÉ DES CONSTRUCTIONS

Daf j Essais et mesures.

89-99. Contrôle non destructif des métaux par gammagraphie. BLONDEL (A.); *Corros. Anticorros.*, Fr. (mai 1956), vol. 4, n° 5, p. 172-184, 12 fig., 8 réf. bibl. — E. 42326. CDU 620.1 : 691.7 : 539.

Daf l Corrosion.

90-99. Aperçu des travaux récents de la Commission de Corrosion de l'A.B.E.M. (Association belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux). DEPIREUX (J.); *Acier*, Fr. (mai 1956), n° 5, p. 223-227, 8 fig., 5 réf. bibl. — E. 42559. CDU 620.19(06)(493).

91-99. La cavitation sur les dissipateurs d'énergie dans les canaux de fuite (Cavitation at baffle piers). *Corps Engrs, U.S. Army, Waterw. Exper. Stn. Vick. Miss.*, U.S.A. (mars 1956), CWI ITEM n° 806 Cavitation Investigations (Hydraul.). Miscellaneous Pap. n° 2-154, vii + 22 p., 31 fig., 1 réf. bibl. — Essais sur modèles. Dispositions adoptées pour les essais. Résultats obtenus. — E. 41679. CDU 620.19 : 627.8 : 69.001.5.

92-99. Détermination accélérée des taux de corrosion. HISSEL (J.); PIRE (J.); *Bull. Centre belge Et. Docum. Eaux (CEBEDEAU)*, Belg. (1956/II), n° 32, p. 67-72, 11 fig., 6 réf. bibl. — Résultats obtenus par le laboratoire d'étude de la corrosion du CEBEDEAU avec l'emploi des méthodes chimiques dans les essais de résistance à la corrosion des matériaux métalliques. — E. 42234. CDU 620.193 : 691.7.

93-99. Etude de l'efflorescence produite sur des éprouvettes en céramique par des mortiers de maçonnerie (Study of efflorescence produced on ceramic wicks by masonry mortars). RITCHIE (T.); *Notion. Res. Couc. (Div. Build. Res.)* Canada, N.R.C. 3774, Res. Pap. n° 20

5 p., 15 fig., 7 réf. bibl.; (Tiré du : *J. Amer. Ceramic Soc.*, U.S.A., oct. 1955, vol. 38, n° 10, p. 362-366). — Emploi d'éprouvettes plates en céramique noyées partiellement dans des cylindres en mortier de maçonnerie de composition diverse, et soumises à des alternances de mouillage et de séchage. Observation des efflorescences. Conclusions. — E. 42005.

CDU 620.19 : 691.42 : 691.53.

94-99. Etude de l'efflorescence sur des pilastres expérimentaux en briques (Study of efflorescence on experimental brickwork piers). RITCHIE (T.); *Nation. Res. Council (Div. Build. Res.)*, Canada, N.R.C. 3773, Res. Pap. n° 19, 5 p., 10 fig., 8 réf. bibl.; (Tiré du : *J. Amer. Ceramic Soc.*, U.S.A., oct. 1955, vol. 38, n° 10, p. 357-361). — Expériences ayant porté sur trois types de briques et six mortiers de composition différente. Influence de la teneur en ciment Portland du mortier, du type de brique et de la période de l'année. — E. 42004.

BDU 620.19 : 624.012.2.

95-99. Colloque sur la corrosion atmosphérique des métaux non ferreux (Symposium on atmospheric corrosion of non-ferrous metals). *Amer. Soc. Test. Mater.*, U.S.A. (1956), ASTM Spec. tech. Publ. n° 175, 1 vol., iv + 158 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1925 au chapitre III « Bibliographie » — E. 43412.

CDU 620.19 : 691.72 : 061.3.

96-99. Le mécanisme de la corrosion de l'acier. HACHE (A.); *Corros Anticorros.*, Fr. (avr. 1956), vol. 4, n° 4, p. 115-125, 11 fig., 13 réf. bibl. — Etude de la corrosion de l'acier ordinaire immergé dans les milieux suivants : eau distillée, eau salée, eau de mer. — E. 41881.

CDU 620.19 : 691.714.

97-99. La protection cathodique. BROUWER (R. de); *Bull. Centre belge Et. Docum. Eaux (CEBEDEAU)*, Belg. (1956/II), n° 32, p. 61-66, 4 fig. — Etude des procédés de protection cathodique des canalisations enterrées utilisées en Belgique. — E. 42234.

CDU 620.197 : 621.643 : 624.134.

98-99. Les revêtements protecteurs pour circuits d'eau (sous l'angle particulier de la détermination des quantités d'agents chimiques nécessaires pour former des films de carbonate de calcium). EMERSON (A.G.D.); *Bull. Centre belge Et. Docum. Eaux (CEBEDEAU)*, Belg. (1956/II), n° 32, p. 80-90, 9 réf. bibl. — E. 42234.

CDU 620.197 : 628.14.

Daf m Stabilité des constructions

99-99. La stabilité aérodynamique du pont de Mackinac (Etats-Unis). STEINMAN (D. B.); *Génie civ.*, Fr. (1^{er} juin 1956), t. 133, n° 11, p. 213-215, 4 fig. — Exposé des principes appliqués pour assurer la stabilité complète, sous l'action des plus grands vents prévisibles, de l'ouvrage actuellement en cours de construction, résultats d'essais en soufflerie. — E. 42298.

CDU 624.5 : 624.042.

100-99. Problèmes relatifs aux bâtiments lourds et hauts à Mexico (Heavy and tall building problems in Mexico city), ZEEVAERT (L.); *J. Struct. Div.*, U.S.A. (mars 1956), n° ST2, (*Proc. A.S.C.E.*, vol. 82, Pap. n° 917), 23 p., 15 fig., 10 réf. bibl. — Problèmes résultant de la nature du sous-sol et des fréquents tremblements de terre qui se produisent dans cette région. Exemples de réalisations dues à l'auteur. — E. 41337.

CDU 624.04 : 728.2.011.27 : 624.15.

101-99. La stabilité des ouvrages hydrauliques (Standsicherheit von Wasserbauten). *Deutscher Normenausschuss*, Uhlandstrasse 175, Berlin W. 15, All. (déc. 1955), Projet de norme allemande : Entwurf DIN 19702, 3 p. — Généralités. Bases du calcul. Justification

de la stabilité. Contraintes. Sécurité contre le glissement, les affaissements du sol. — E. 41390.

CDU 624.04 : 626.02 : 389.6(43).

Deb INFRASTRUCTURE ET MAÇONNERIE

Deb ja Consolidation du sol. Assèchement. Drainage.

102-99. Le mode de fonctionnement des compacteurs par vibration sur les sols élastoplastiques (Das Arbeitsverhalten des Rüttelverdichters auf plastisch-elastischem Untergrund). BATHELT (U.); Edit. : Wilhelm Ernst und Sohn, All. (1956), *Bautech. Archiv*, n° 12, 52 p., 47 fig. — Voir analyse détaillée B. 1943 au chapitre III « Bibliographie » — E. 42671.

CDU 624.138 : 534.621.

103-99. Nouvel essai pour la détermination des caractéristiques des sols cohérents dans les remblais compactés au rouleau (New test for control of cohesive soils in rolled-fill). MacNEIL TURNBULL (J.); *J. Soil. Mechan. Found. Div.*, U.S.A. (avr. 1956), n° SM2, (*Proc. A.S.C.E.*, vol. 82, Pap. n° 933), 11 p., 4 fig., 1 réf. bibl. — Méthode d'essai par détermination rapide de la densité à l'état imbibé et de la teneur en eau. Applications. — E. 41991.

CDU 624.131.3 : 624.135 : 691.4.

104-99. Stabilisation des sols par compactage (Stabilization of materials by compaction). TURNBULL (W. J.); FOSTER (Ch. R.); *J. Soil Mechan. Found. Div.*, U.S.A. (avr. 1956), n° SM2, (*Proc. A.S.C.E.*, vol. 82, Pap. n° 934), 23 p., 15 fig., 2 réf. bibl. — Variation de la résistance des sols cohérents avec la teneur en eau et la densité. Influence du mode de compactage et de l'épaisseur des couches sur la densité et la résistance obtenues. — E. 41991.

CDU 624.138.

105-99. Drains de sable verticaux pour la stabilisation des remblais (Vertical sand drains for stabilization of embankments). *Nation. Acad. Sci., Nation. Res. Council*, (publ. 402), U.S.A. (1955), Highw. Res. Board, Bull. 115, 52 p., 59 fig., 17 réf. bibl. — Texte des cinq mémoires présentés à la Trente-quatrième Assemblée annuelle du Highway Research Board, 11-14 janvier 1955 : R. WEBBER, W. C. HILL : Modification du principe du drain de sable pour réduire la pression lors de la stabilisation des fondations en remblai. — G. W. McALPIN, M. N. SINACORI : Drains de sable pour remblai de marne. — S. I. TSJEN : Stabilisation d'un dépôt marécageux. — W. C. BOYER : Aspects économiques des drains de sable verticaux. — W. T. PARROTT : Contrôle des glissements au moyen de drains de sable verticaux. — E. 41522.

CDU 627.632/691.223 : 624.135.

Deb je Terrassements.

106-99. Productivité et calcul du prix de revient des travaux de terrassement (Maansiirtotyön tuottavuus ja kustannuslaskenta). AUTIO (M.); *Rakennus Insinööri*, Finl. (1956), n° 5-6, p. 48-53, 8 fig., 4 réf. bibl. — E. 42766.

CDU 624.133/7 : 69.003.12.

107-99. Les travaux de terrassement modernes. Emploi et mise en service des engins. Programmes, calculs et organisation des chantiers. Problèmes actuels de l'utilisation des engins (Der gleislose Erdbau. Anwendung und Einsatz der Geräte. Organisation und Kalkulation des Förderbetriebes). KÜHN (G.); Edit. : Springer-Verlag, All. (1956), 1 vol., xvi + 375 p., 204 fig. — Voir analyse détaillée B. 1945 au chapitre III « Bibliographie » — E. 41774.

CDU 624.133/7 : 621.879 : 69.002 (03).

Deb ji Fondations.

108-99. *Traité théorique et pratique des fondations* (Foundations. Design and practice). SEELYE (E. E.); Edit. : John Wiley and Sons, U.S.A. (1956), 1 vol., xvi + 444 p. + xxviii p., nombr. fig., réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1923 au chapitre III « Bibliographie » — E. 42920.

CDU 624.15(03).

109-99. Au sujet d'un procédé original de fondation d'ouvrages maritimes. BOOMSTRA (M.), GIRARD (A.); *Ann. Ponts Chauss.*, Fr. (mai-juin 1956), n° 3, p. 341-363, 24 fig. — Etude du procédé utilisé pour la fondation de deux ducs d'Albe dans le port d'Agadir. — E. 42408.

CDU 624.157 : 627.33.

110-99. Poussées latérales sur des pieux (Thrust loading on piles). McNULTY (J. F.); *J. Soil Mechan. Found. Div.*, U.S.A. (avr. 1956), n° SM2, (*Proc. A.S.C.E.*, vol. 82, Pap. n° 940), 25 p., 14 fig., 6 réf. bibl. — Essais de poussée latérale sur des pieux en béton et en bois dans différents cas de nature du sol et de chargement. Méthode d'essai. Résultats. Interprétation. — E. 41991.

CDU 624.131.38 : 624.155 : 624.072.2.

111-99. Estimation de la force portante de pieux de fondation flottants (Estimating safe bearing values of friction type foundation piles). BLOOMFIELD (F. O.), HENSING (A. M.); *Rur. Roads*, U.S.A. (mai-juin 1956), vol. 6, n° 3, p. 24-25, 27, 7 fig. — Compte rendu d'essais effectués entre 1950 et 1954 par la Iowa State Highway Commission. — E. 42533.

CDU 624.154 : 624.131.38.

112-99. Protection complète des constructions contre les dommages dus aux affaissements miniers (Pelne zabezpieczenie budowli przed uszkodzami górnictwymi). WASILKOWSKI (F.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (1951), n° 7-8, p. 276-287, 25 fig., (Traduction anglaise du C.A.C.A., août 1955, n° 55). — Exposé critique de la méthode actuellement utilisée pour le calcul des fondations dans les régions sujettes aux affaissements miniers, inexactitudes des hypothèses actuelles qui correspondent rarement aux conditions réelles. Présentation d'une nouvelle méthode de calcul. Répartition des pressions sur le sol, prise en considération d'un coefficient de rigidité du sol et du rayon de courbure du sol fléchi. Exemples d'application au cas de réservoirs rigides en béton et de fondations pour un four de construction légère. — E. 42206.

— Trad. I. T. 460, 32 p. CDU 624.131.542.

Deb le Mortiers

113-99. L'entraînement d'air dans le mortier de ciment (Air entrainment in cement mortar). BALASUBRAHMANYAM (S.), VINAYAKA (M. R.); PUJARI (H. K.); *Indian Concr. J.*, Inde (15 mai 1956), vol. 30, n° 5, p. 154-158, 12 fig. — Compte rendu d'essais effectués en Inde pour déterminer l'effet de l'entraînement d'air sur le mortier de ciment. — E. 42491.

CDU 666.971 : 666.973.6.

Deb li Bétons

114-99. Béton "autocontraint" (en russe). MIKHAILOV (V. V.); *Minist. Stroitelstva Zentralny naoutchno issledovatel'skii inst. promyshlennyykh sooruzhenii (ZNIPS)*. U.R.S.S. (1955), Inform. Soobshchenie, 92 p., 45 fig., 42 réf. bibl. (résumé anglais). — Etude du processus de prise avec emploi de ciment expansif. — E. 42599.

CDU 666.972.015.4 : 666.94.

115-99. Joints de construction (Juntas de traballo). NOVAIS FERREIRA (H.); *Labor. nacion Engra civ.*, Portug. (1955), publ. n° 76, 13 p., 25 fig., 8 réf. bibl. — Résultats d'une série d'essais destinés à déterminer la résistance des

joints de construction dans le béton. Effets de diverses méthodes de préparation de la surface de l'ancien béton, de l'interposition de mortier, de l'humidité de l'ancien béton, de son âge, de l'orientation de la surface du joint. — Conclusions. — E. 42426.

CDU 693.546.3 : 620.1.

116-99. Contrôle de la résistance aux sulfates des ciments (Die Prüfung der Widerstandsfähigkeit von Zementen gegen Sulfate). LOCHER (F. W.); *Zement-Kalk-Gips*, All. (mai 1956), n° 5, p. 204-210, 38 réf. bibl. — Etude bibliographique traitant de l'action des solutions de sulfates sur le béton ou sur le mortier de ciment durci, et des essais pour déterminer la résistance de ces matériaux à cette attaque. — E. 42373.

CDU 666.97 : 620.193.

117-99. Coffrages suspendus articulés pour les travaux de bétonnage du barrage de Table Rock (U. S. A.) (Hinged cantilever forms permit high lifts on Table Rock dam). MONSON (R.); *Contract. Engrs.*, U. S. A. (avr. 1956), p. 80-87, 12 fig. — Barrage-poids d'une longueur de 487,7 m, et d'une hauteur de 70,4 m. Organisation du chantier de bétonnage comprenant un système de refroidissement qui permet la mise en œuvre du béton pendant les fortes chaleurs. — E. 41640.

CDU 627.8 : 693.546 : 69.057.5.

118-99. Béton à durcissement rapide (en russe). DESOFF (A. E.); *Minist. Stroitelstva Zentralny nauchno-issledovatel'skii inst., promyshlennyykh - sooruzhenii (ZNIPS)*, (1955), Communi. tech., n° 22, 40 p., 33 fig., 6 réf. bibl. — E. 42590.

CDU 666.972.015.7.

119-99. Le béton imperméable à l'eau (Undurchlässiger Beton). WALZ (K.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, All. (1956), *Bautechnik-Archiv*, n° 13, ii + 48 p., 36 fig. — Voir analyse détaillée B. 1942 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43188.

CDU 666.972.699.82.

120-99. Calcite et durcissement du ciment (Calcit- og cementherdning). RUTLE (J.); *Tek. Ukeblad*, Norvège (31 mai 1956), n° 22, p. 499-503, 1 fig. — Une discussion s'est engagée dans divers pays au sujet d'un produit d'addition appelé « Aktivitt » destiné à hâter le durcissement du béton. Il s'agit de la calcite, que ses partisans affirment avoir sur le béton une action chimique contestée par d'autres. Ce produit avait suscité en Norvège de grands espoirs qui ont été déçus. — E. 42290.

CDU 666.972.16.

121-99. Mousses employées dans la fabrication des bétons aérés et des bétons cellulaires (Espumas empleadas en la fabricación de los « aerocretos » u hormigones celulares). SPAMINATO (A.); *Minist. Educat., Univers. nacion. de La Plata (Publ. Facult. Cie. fisicomatém.)*, Argentine (mars 1955), *Serie Segunda* 22, *Revista (Depart. Constr.)*, p. 123-138, 7 fig. — Méthode de préparation de diverses émulsions permettant d'obtenir des mousses destinées à la fabrication du béton cellulaire. — Résultats d'essais. — E. 42438.

CDU 666.972.16 : 666.973.6.

122-99. Essais au sujet des armatures de cisaillement de poutres en béton au gaz ou en béton mousse (Versuche zur Schubversicherung bei Balken aus bewehrtem Gas- und Schaumbeton). RÜSCH (H.); *Teneur en eau du béton au gaz et du béton mousse durci à la vapeur (Ausgleichsfeuchtigkeit von dampfgehärtetem Gas- und Schaumbeton)*. GRAF (O.), SCHÄFFLER (H.); *Essais pour déterminer l'importance du retrait et du gonflement du béton au gaz et du béton mousse (Versuche zur Prüfung der Grösse des Schwindens und Quellens von Gas (und Schaumbeton)*. GRAF (O.), SCHÄFFLER (H.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, All. (1956), *Deutscher Ausschuss für Stahlbeton*, n° 121, 37 p., 54 fig., 2 pl. h.-t., 10 réf. bibl. —

Voir analyse détaillée B. 1941 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42458.

CDU 666.973.6 : 693.554 : 620.1.

Deb mo Enduits. Revêtements.

123-99. Emploi de l'asphalte pour l'exécution rationnelle d'ouvrages de protection des côtes (Entwicklung rationaler Küstenschutzbauweisen durch Asphaltverwendung). ZITSCHER (F. F.); *Bitumen*, All. (mai 1956), n° 4, p. 77-84, 17 fig., 13 réf. bibl. — Etude de l'utilisation de l'asphalte comme revêtement d'un ouvrage de protection contre la mer dans une île de la Mer du Nord. — E. 42466.

CDU 627.52 : 625.85.

124-99. Notes sur les revêtements de sol des garages et stations-service pour automobiles (Notas sobre o revestimento de pavimentos de garagens estações de serviço de automóveis). VALVERDE (A. J.); *Labor. nacion. Engrs. civ., (Minist. Obras publ.)*, Portug. (nov. 1954), *C. I. T.*, n° 19, Ser. D.-4, 14 p., 6 fig., 28 réf. bibl. — Etude des avantages et inconvénients des différents revêtements susceptibles d'être utilisés : béton, carreaux de céramique, briques, pavés de bois, carreaux asphaltiques, dalles de pierre, plaques métalliques, matières plastiques. — E. 42428.

CDU 69.025.33 : 725.38.

125-99. Le boullonnage des toits en souterrain. I. II. III. IV. V. (fin). HUGON (A.), BALZINGER (A.); *Rev. Génie milit.*, Fr. (avr.-mai-juin 1955), t. 88, p. 163-180, 14 fig., 3 réf. bibl.; (juil.-août-sep. 1955), p. 297-318, 12 fig., 20 réf. bibl.; (oct.-nov.-déc. 1955), p. 397-426, 14 fig., 4 réf. bibl.; (jan.-fév.-mars 1956), t. 89, p. 66-96, 15 fig.; (avr.-mai-juin 1956), p. 114-136, 9 fig., 2 réf. bibl. — E. 37142, 38570, 39744, 41399, 42747.

CDU 691.88 : 69.025.4 : 624.19.

Deb ne Béton armé.

126-99. Effet de la relation entre le moment de flexion et l'effort tranchant sur la fissuration à la traction en diagonale et la résistance au cisaillement des poutres en béton armé (Effect of moment-shear ratio on diagonal tension cracking and strength in shear of reinforced concrete beams). FELDMAN (A.), SIESS (C. P.); *Univers. Illinois, Urbana, Ill.*, U. S. A. (30 juin 1955), *Civ. Engrg. Std., Struct. Res. Series* n° 107, iv + 79 p., 15 fig., 32 fig. h.-t., 4 réf. bibl. — Compte rendu d'essais exécutés au Laboratoire de l'Université de l'Illinois, en vue de déterminer dans quelles conditions la rupture par cisaillement pouvait se produire. Etude de la résistance au cisaillement de poutres simplement appuyées soumises à une charge uniformément répartie. Conclusions des essais. — E. 42317.

CDU 624.043 : 624.072.2 : 693.55 : 620.17.

127-99. Etude récente sur les barres d'armature crénelées (Recent research on deformed reinforcing bars); HILL (A. W.); *Reinf. Concr. Rev.*, G.-B. (mars 1956), vol. 4, n° 1, p. 49-57, 3 fig., 4 réf. bibl. (Discussion de l'article de K. HAJNAL-KONYI). — Contraintes dans l'acier à l'apparition de la première fissure, largeur maximum des fissures, prévention de la corrosion des barres d'armature. — E. 41971.

CDU 624.012.454 : 624.043 : 620.19.

128-99. Le treillis soudé. MAILLARD (Ch.); *Constr. mod.*, Fr. (juin 1956), n° 6, p. 235-238, 10 fig. — Caractéristiques des treillis soudés, domaines d'applications : planchers préfabriqués, réservoirs, silos. — E. 42608.

CDU 691.87 : 624.078.3.

Deb ni Béton précontraint.

129-99. Précautions prises lors du montage de poutres de grandes dimensions (Big girders

take careful handling). WISE (L. L.); *Constr. Methods*, U. S. A. (mai 1956), vol. 38, n° 5, p. 74, 76-78, 11 fig. — Poutres préfabriquées en béton précontraint de 41,5 m de longueur pour un hangar de l'armée de l'Air américaine à Ogden. Etude des opérations de montage. — E. 42327.

CDU 624.012.46 : 624.072.2 : 69.002.2.

130-99. Le béton précontraint (Betonul precomprimat). NICOLAU (V.), FROMESCU (A.), WEISSENBERG (M.); Edit.: *Academ. Republ. pop. Rom., Roumanie* (1955), 1 vol., 272 p., 285 fig., 3 fig. h.-t., 22 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1962 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 41959.

CDU 666.982.4 : 693.56 (03).

131-99. Montage de poutres (en béton précontraint) d'un poids de 84 t (84 tons of girder sets record). *Engng. News Rec.*, U. S. A. (24 mai 1956), vol. 156, n° 21, p. 51-54, 11 fig. — Etude des procédés utilisés pour le montage de poutres de 41,45 m de longueur lors de la construction d'un grand hangar de l'aviation militaire américaine à Ogden. Organisation du chantier de bétonnage, procédés de précontrainte. — E. 42411.

CDU 624.012.46 : 624.072.2 : 725.39.

132-99. Armatures continues pour la confection d'éléments en béton précontraint (en russe). MIKHAILOV (V. V.); *Minist. Stroitelstva Zentralny nauchno-issledovatel'skii inst. promyshlennyykh sooruzhenii (ZNIPS)*, U. R. S. S. (1955), *Communi. tech.*, 40 p., 27 fig. (résumé anglais). — Exposé d'un nouveau procédé mis au point en U. R. S. S. pour la production en série d'éléments de construction. Description de l'équipement utilisé. — E. 42598.

CDU 693.56 : 69.002.2 : 693.554.

Dec CHARPENTE MENUISERIE. SERRURERIE.

133-99. Temps d'exécution des travaux de charpente. — CAZEL (R.); Edit.: Société d'Edit. Docum. Artis. Bâtim., Fr. (1956), 1 vol., 95 p. — Voir analyse détaillée B. 1917 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42435.

CDU 658.54 : 674.1 (02).

134-99. Temps d'exécution des travaux de menuiserie. — CAZEL (R.); Edit.: Société d'Edit. de Docum. Artis. Bâtim., Fr. (1956), 1 vol., 110 p. — Voir analyse détaillée B. 1918 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42436.

CDU 658.54 : 674.2 (02).

Dec 1 Travail des métaux. Charpente. Soudure.

Menuiserie. Construction mixte.

135-99. Application du soudage en haute pénétration à la charpente lourde. *Philips Industrie*, Fr., *Inform. tech.*, n° 5, p. 15-21, 15 fig. — E. 42515.

CDU 621.791 : 624.014.2.

136-99. Les assemblages soudés soumis à des sollicitations statiques et variables. *Projet. Calcul. Réalisation (Schweissverbindungen bei ruhender und wechselnder Beanspruchung. Entwurf. Berechnung. Herstellung)*. MELHARDT (H.); Edit.: *Verlag des Oesterreich. Gewerkschaftsbundes, Autr.* (1955), 1 vol., viii + 247 p., 572 fig., 22 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1961 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43001.

BDU 624.014.25 (03).

137-99. Essais sur le remplissage des trous lors de l'enfoncement au marteau de rivets de grande longueur usinés (Versuche über die Lochfüllung beim Schlagen langer, gedrehter Niete). PELIKAN (W.); *Stahlbau*, All. (mai 1956), n° 5, p. 126-128, 4 fig. — E. 42070.

CDU 691.88.

138-99. Essais sur des assemblages boulonnés d'aciers de faible épaisseur (Tests on bolted connections in light gage steel). WINTER (G.); *J. Struct. Div.*, U. S. A. (mars 1956), n° ST2, (*Proc. A. S. C. E.*, vol. 82, Pap. n° 920), 25 p., 16 fig., 6 réf. bibl. — Résultats d'essais pratiqués sur des assemblages boulonnés en faisant varier le diamètre des boulons, l'épaisseur des tôles, les propriétés mécaniques des tôles et des boulons, la distance des boulons aux bords des tôles. Commentaire des résultats obtenus. — E. 41337. CDU 620.17 : 624.078.2 : 691.714.

139-99. La construction en tubes d'acier (Stahlrohrbau). Mannesmannröhren-Werke, All. (1955), 4^e édité, 1 vol., n° 3087, 200 p., nombr. fig. — Voir analyse détaillée B. 1954 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43364. CDU 624.014.27.

140-99. La construction métallique. Manuel d'étude théorique et d'exécution. I. (Stahlbau. Ein Handbuch für Studium und Praxis). Edit.: Stahlbau-Verlags, All. (1956), 1 vol., xv + 317 p., nombr. fig. — Voir analyse détaillée B. 1952 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42243. CDU 624.014.2 : 624.04/7 (02).

141-99. L'ossature métallique. Vol. II. Comportement plastique et calcul selon la théorie de la plasticité (The steel skeleton. Vol. II — Plastic behaviour and design). BAKER (J. F.), HORNE (M. R.), HEYMAN (J.); Edit.: Cambridge Univers. Press, G.-B. (1956), 1 vol., x + 408 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1938 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42377. CDU 624.014 : 539.5 : 624.04 (03).

142-99. Charpente métallique en treillis à nœuds rigides d'un hangar des Forces Aériennes américaines à la base de Kelly (Rigid trusses frame Kelly AFB hangar). *Constr. Methods*, U. S. A. (mai 1956), vol. 38, n° 5, p. 84-85, 87, 7 fig. — Hangar à cinq travées indépendantes de 91,5 x 13 m. — E. 42327. CDU 624.014 : 624.074.5 : 725.39.

143-99. Montage d'une poutre de pont suspendue à des câbles lors de la construction d'un pont de grande longueur (Montage eines seilverspannten Balkens im Gross-Brückenbau). ERNST (H. J.); *Stahlbau*, All. (mai 1956), n° 5, p. 101-108, 20 fig., 2 réf. bibl. — Description des opérations de montage de la superstructure métallique du pont sur le Strömsund en Suède. Longueur totale : 332 m sur trois travées de 74,5, 182,6 et 74,5 m. La poutre est supportée par des câbles obliques mis en charge par le montage et calculés pour la totalité du poids propre de la poutre. — E. 42070. CDU 624.7.014.2.

144-99. Études sur la construction mixte. II — L'action réciproque des planchers et des poutres dans les bâtiments à étages multiples (Studies in composite construction. II — The interaction of floors and beams in multi-storey buildings). B. R. S., Nation. Build. Stud. (Dept sci industr. Res.), Res. Pap. n° 22, 122 p., 58 fig., 22 réf. bibl. — (I — paru dans notre Documentation technique 65 de juin 1953, article n° 212). — Étude des interactions d'un système plancher et poutre sous les charges normales. Comportement élastique d'un panneau de plancher isolé reposant sur des poutres flexibles. Absence de contraintes directes dans la dalle. — Action réciproque du système mixte dalle-poutre et des poteaux intéressés. — Dalles carrées continues sur poutres flexibles. Valeurs relatives de la rigidité de la poutre et de la rigidité de la dalle. — Possibilité d'élaboration de règles simples pour l'étude élastique de systèmes mixtes poutre-dalle. — Etude préliminaire de la rupture mixte. Types de planchers en béton armé reposant sur des poutres métalliques. — E. 42162. CDU 624.016 : 721.011.27.

145-99. Essais de goudons de liaison dans les constructions mixtes composées d'une dalle en béton et de poutres métalliques en T (Investigation of stud shear connectors for composite concrete and steel T-beams). VIEST (I. M.); *J. A. C. I.*, U. S. A. (avr. 1956), vol. 27, n° 8, p. 875-891, 15 fig., 10 réf. bibl. — Ces goudons enrobés dans la dalle sont utilisés pour prévenir le cisaillement. Description d'essais effectués pour déterminer la résistance de ces goudons. — E. 42116. CDU 620.17 : 691.88 : 624.016.

146-99. L'emploi d'un nouveau type d'ancrage diminue le prix de revient de la construction mixte (New type of shear connector cuts costs of composite construction). *Engng News-Rec.*, U. S. A. (10 mai 1956), vol. 156, n° 19, p. 46-48, 6 fig. — Utilisation aux U. S. A. pour la construction de ponts et de bâtiments de type mixte acier-béton de goudons destinés à augmenter la résistance au cisaillement de l'ensemble constitué par la dalle en béton et les poutres métalliques. — E. 42152. CDU 624.016 : 691.88 : 624.042.

147-99. Bibliographie des publications sur la construction légère et les problèmes connexes dans la littérature allemande et étrangère pour la période 1940-1954 (Bibliographie der Veröffentlichungen über den Leichtbau und seine Randgebiete im deutschen und ausländischen Schrifttum aus den Jahren 1940 bis 1954). WINTER (H.); Edit.: Springer-Verlag, All. (1955), 1 vol., xi + 1001 p. — Voir analyse détaillée B. 1947 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43100. CDU 624.01 : 691 (01).

Ded TRAVAUX D'ACHÈVEMENT

Ded j Couverture.

148-99. Constructions industrielles. Surface couverte de halles (Industriebau. Ueberbaute Fläche von Hallen). *Deutsch. Normenausschuss*, All. (jan. 1956), *Deutsch. Normen* (norme allemande) DIN 48 226, 2 p., 4 fig. — Objet. Mode de détermination de la surface couverte. — E. 42366. CDU 69.024 : 725.3 : 389.6 (43).

149-99. Constructions industrielles. Pentas des couvertures (Industriebau. Dachneigungen). *Deutsch. Normenausschuss*, All. (jan. 1956), *Deutsch. Normen* (norme allemande) DIN 18 222, 1 p., 1 fig. — Mode d'indication de la pente. Pentas recommandées. — E. 42365. CDU 69.024.13 : 725.4 : 389.6 (43).

Ded l Étanchéité des constructions.

150-99. Étanchéité des constructions par l'emploi de produits bitumineux. Guide pour l'étude et l'exécution des constructions étanches à l'eau. II. (Bituminöse Bauwerksabdichtung. Leitfaden für Entwurf und Ausführung wasserdichter Bauwerke). LUFISKY (K.); Edit.: B. G. Teubner, All. (1956), 2^e édité, 1 vol., x + 261 p., 297 fig., 56 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1948 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42242. CDU 699.82 : 691.16 (03).

Def PRÉFABRICATION

151-99. Le développement de la construction préfabriquée en U. R. S. S. — GWOSDJEV (A. A.); *Assoc. fr. Rech. Essais Matér. Constr.*, Fr. (Traduction d'une communication présentée à l'Ecole Polytechnique de Dresde en 1954), 15 p., 13 fig. — Organisation de la production d'éléments préfabriqués dans des usines spécialisées; mode d'assemblage des éléments; problème des joints, soudage électrique des armatures. Calculs et établissement des projets, exposé de la nouvelle théorie du béton armé sans utilisation du coefficient d'équivalence « m ». Calcul de résistance à la flexion; détermination

de la force portante des constructions, coefficient de sécurité. — E. 41821. CDU 69.002.2 : 693.55 (47).

152-99. Éléments préfabriqués en béton armé dans la construction d'immeubles locatifs et de bâtiments industriels (en russe). *Archit. Stroït.*, U. R. S. S. (mars 1956), n° 1, p. 33-35, 5 fig. — E. 42441. CDU 69.002.2 : 693.55 : 721.

153-99. La préfabrication en matière de planchers métalliques mixtes. Dalle de béton armé sur poutrelles. Deux exemples de réalisation; La centrale thermique de Richemont; le magasin des Galeries de Caen. REIMBERT (M. et A.); *Acier*, Fr. (mars 1956), n° 3, p. 126-134, 34 fig. — E. 42558. CDU 69.002.2 : 69.025.22 : 624.016.

154-99. Nœuds d'assemblage des éléments préfabriqués en béton armé (en russe). KRYLEFF (S. M.); *Minist. Stroitelstva Zentral'no-nauchno-issledovatel'skii inst. promyshlennyykh soorougenii* (ZNIPS), U. R. S. S. (1955). Inform. soobshchenie, n° 3, 12 p., 6 fig. — E. 42595. CDU 624.078 : 693.56 : 69.002.2.

Dib PLOMBERIE SANITAIRE

155-99. L'alimentation en eau froide et en eau chaude de l'immeuble de grande hauteur. I. II. III. IV. (fin) (Die Kalt- und Warmwasserversorgung des Hochhauses). FEURICH (H.); *Sanit. Tech.*, All. (1956), n° 5, p. 175-178, 7 fig., 4 réf. bibl.; (1956), n° 6, p. 215-219, 11 fig., 5 réf. bibl.; (1956), n° 7, p. 253-257, 10 fig.; (1956), n° 8, p. 297-302, 11 fig. — E. 42018, 42612, 43024, 43451. CDU 696.11 : 696.4 : 721.011.27.

Die CLIMATISATION

156-99. Thermodynamique des systèmes de chauffage et de conditionnement (Basic thermodynamics of heating and cooling systems). *Air condition. Heat. Ventil.*, U. S. A. (juin 1956), vol. 53, n° 6, p. 82-99, 14 fig. — Exposé des notions fondamentales applicables aux problèmes courants dans la réalisation des installations. — E. 42501. CDU 536 : 697.1 : 697.9.

157-99. Les degrés-jours et les calculs de consommation de combustibles. CALDIÈRES (R.); *Bull. Co. S. T. I. C.*, Fr. (avr. 1956). Industr. therm. n° 4, p. 195-234, 55 fig., 25 réf. bibl. — E. 41935. CDU 519.2 : 697.13 : 339 : 662.6.

158-99. Comptes rendus du Colloque international sur les applications de l'énergie solaire (Proceedings of the world symposium on applied solar energy). Assoc. appl. Solar Energy, Stanford Res. Inst., U. S. A. (1956), 1 vol., 304 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1929 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 41753. CDU 551.521.1 : 697.7 : 537 (06).

159-99. Protection en hiver d'une fenêtre vitrée par un store intérieur en place durant la nuit. ESCHER-DESRIVIERES (J.); *Chauff. Ventil. Conditionn.*, Fr. (mai 1956), n° 4, p. 10-12, 15-18, 21-22, 7 fig., 1 réf. bibl. — Compte rendu de recherches effectuées dans une construction expérimentale. Description du store et de son mode d'emploi, organisation des essais, résultats. Définition numérique rationnelle de l'effet store. Effet solaire et effet store. — E. 42487. CDU 699.86 : 69.028.36.

160-99. Isolation thermique combinée avec la protection contre l'humidité dans la construction de toitures-terrasses ou des toitures à faible pente (Kombinierte Wärme- und Feuchtigkeitsisolierung für Flachdächer). WALTHER (H.); *Bitum.-Teere-Asph.-Peches verw. Stoffe*,

All. (mai 1956), n° 5, p. 198-200, 11 fig. — Description d'un procédé mis au point en U. R. S. S. et consistant dans la réalisation d'une couche isolante constituée de cendres volantes mélangées à du bitume. — E. 42289. CDU 699.82/6.

161-99. L'essai des installations de chauffage et de conditionnement de l'air (Testing of heating and air-conditioning plants). RAMSAY (Wm. C.); *J. Instn Heat. Ventil. Engrs.*, G.-B. (juin 1956), vol. 24, p. 97-143, 46 fig., 5 réf. bibl. — Exposé des méthodes de mesure du débit, de la température, de la charge électrique et de la teneur en poussière de l'air. Application de ces méthodes à l'essai des installations complètes. Discussion. — E. 42615. CDU 697.9 : 532.5 : 536.5.

162-99. Influence du type de construction des bâtiments sur les exigences imposées aux systèmes de chauffage (Effect of building structure on heating requirements). ACKERY (E. M.); *Heat. Ventil. Engrs.*, G.-B. (oct. 1955), vol. 29, n° 340, p. 168-173, 7 fig. — (Extrait de « Electric space heating » à la Conférence annuelle de l'E. D. A., en 1955). — E. 42462. CDU 697.13 : 721.011.

Dic I Chauffage.

163-99. Chauffage, ventilation et conditionnement de l'air dans les grands locaux (Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Grossräumen). REICHOW (G.); Edit.: Carl Marhold Verlag, All. (1956), 1 vol., vii + 100 p., 41 fig., 5 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1950 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42875. CDU 697 (03).

164-99. Guide 1956 du chauffage et de la ventilation (Taschenbuch für Heizung und Lüftung 1956). RECKNAGEL-SPRENDER, Edit.: R. Oldenbourg, All. (1956), 9^e édit., 1 vol., xvi + 848 p., 972 fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1959 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43202. CDU 697 (02).

165-99. Théorie du chauffage et de la ventilation. Applications pratiques. III. IV. (suite) (Heating and ventilating theory and design). PARRY (N. F.); *Heat. Ventil. Engrs.*, G.-B. (sep. 1954), vol. 28, n° 327, p. 126-136, 11 fig.; (oct. 1954), n° 328, p. 181-187, 12 fig.; (avr. 1955), n° 334, p. 456-461, 14 fig.; (août 1955), n° 338, p. 75-84, 10 fig.; (déc. 1955), vol. 29, n° 342, p. 299-303, 8 fig. (II : parue dans notre DT 75 de juin 1954, art. n° 170). — Chauffage domestique et installations d'eau chaude. Description de divers types d'appareils de chauffage des locaux et de chauffe-eau. Chauffe-eau alimentés au gaz. Fourniture d'eau chaude par l'électricité. Ventilation et refroidissement. — E. 32487, 32712, 36268, 38171, 40119. CDU 697.243.

166-99. Moyens de lutte contre l'entartrage. I. II. (fin). MAURIN (A. J.); *Ingrs Technic.*, Fr. (avr. 1956), n° 87, p. 69, 71, 73, 75, 3 fig.; (mai 1956), n° 88, p. 75, 77, 79, 81, 83, 5 fig. — E. 41573, 42174. CDU 697.326 : 620.197.

167-99. Objet et problèmes de l'étude expérimentale des radiateurs et de la norme belge d'essais. BURNAY (G.); *Bull. Co. S. T. I. C.*, Fr. (mai 1956), *Industr. thermiques* n° 5, p. 273-326, 51 fig., 1 réf. bibl. — E. 42725. CDU 697.35 : 536.6 : 389.6 (493).

168-99. Comportement de panneaux de plancher pour le chauffage à eau chaude. I. Caractéristiques thermiques. (Performance of covered hot water floor panels. I. Thermal characteristics). SARTAIN (E. L.); *HARRIS (W. S.); Heat. Pip. Air condition.* U. S. A. (oct. 1955), vol. 27, n° 10, p. 117-123, 11 fig., 7 réf. bibl. — Essais de laboratoire sur planchers chauffants en béton avec différents revêtements de sol. Influence de ces revêtements sur les caracté-

ristiques thermiques des panneaux. — E. 38797. CDU 697.353 : 69.025.

169-99. Conditions de température et de rayonnement des plafonds chauffants « Frenger » (à eau chaude) (Die Temperatur- und Strahlungsverhältnisse bei der Frenger-Decke). Installation, Suisse (juin 1956), n° 3, p. 73-78, 6 fig., — E. 42777. CDU 697.353 : 69.025.4 : 697.1.

170-99. Chauffage par panneaux rayonnants d'un bâtiment à usage de laboratoire (Radiant panel heating for a Research and Development Building); *Industr. Heat. Engrs.*, G.-B. (juin 1956), vol. 18, n° 127, p. 148-152, 8 fig. — Description du système « Frenger » adopté pour le chauffage des laboratoires et bureaux de la Société Fibreglass. — E. 42582. CDU 697.353 : 69.025.4.

171-99. Convection et rayonnement naturels dans un local équipé de panneaux chauffants (Natural convection and radiation in panel-heated room). MIN (T. C.), SCHUTRUM (L. F.), PARMELEE (G. V.), VOURIS (J. D.); *Heat. Pip. Air condition.* U. S. A. (mai 1956), vol. 28, n° 5, p. 153-160, 10 fig., 23 réf. bibl. — Compte rendu de recherches effectuées au Laboratoire de l'American Society of Heating and Air Conditioning Engineers avec des panneaux chauffants de plancher ou de plafond. — E. 42300. CDU 697.353 : 536.2.

172-99. Le chauffage d'étage à eau chaude (Die Stockwerks-Warmwasserheizung). KLINGER (H. J.); Edit.: Carl Marhold Verlag, All. (1956), 10^e édit.: W. HAEDER, 1 vol., viii + 181 p., 55 fig. — Voir analyse détaillée B. 1951 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42876. CDU 697.4 : 721.011.2 (03).

173-99. Le raccordement des installations de chauffage aux réseaux de distribution d'eau potable. WEBER (G.); *Bull. Co. S. T. I. C.*, Fr. (mai 1956), *Industr. thermiques*, n° 5, p. 327-330, 6 fig., 1 réf. bibl. — E. 42725. CDU 697.43 : 696.11 : 628.

174-99. Le chauffage « Domotherm » (« Domotherm » heating). FISCHER (L. J.); *Heat. Ventil. Engrs.*, G.-B. (oct. 1955), vol. 29, n° 340, p. 190-196, 11 fig. — Etude de ce système, d'origine allemande, de chauffage par air chaud. — E. 42462. CDU 697.38.

175-99. Chauffage à air chaud d'une maison d'habitation avec emploi de canalisations de faible diamètre (Small pipe perimeter heating in a residence). BAHNFLETH (D. R.), GILKEY (H. T.), CHEN (C. F.); *Heat. Pip. Air condition.* U. S. A. (mai 1956), vol. 28, n° 5, p. 135-141, 11 fig., 6 réf. bibl. — Etude du comportement d'un système de chauffage expérimenté par le Service de Recherches sur le chauffage à air chaud à l'Université d'Illinois. Influence du chauffage des sous-sols sur la température des pièces du rez-de-chaussée. — E. 42300. CDU 697.33 : 728.3.

Dic n Ventilation. Séchage.

176-99. Comparaison théorique des différents systèmes de conditionnement d'été. LIEBAUT (A.); *Chauff. Ventil. Condition.*, Fr. (avr. 1956), n° 4, p. 9-10, 13-16, 19, 14 fig. — Description des différents montages possibles, comparaison de leurs avantages et inconvénients respectifs. — E. 41855. CDU 697.9 : 551.5.

177-99. Le dépoussiérage électrique. FRAUENFELDER (A.); *Strasse Verkehr*, Suisse (juin 1956), n° 6, p. 251-260, 14 fig. — Principe, appareillage et applications industriels du dépoussiérage électrique. — E. 42552. CDU 697.98 : 621.313.

178-99. Climatiseurs et conditionneurs d'air, MONDIN (Ch.); *Chaud-Froid*, Fr. (mai 1956), n° 113, p. 74-82, 15 fig., 1 réf. bibl. — E. 42286. CDU 697.9 : 697.94.

Did ÉCLAIRAGE

179-99. Recommandations pour l'éclairage des bureaux (Recommended practice for office lighting). *Illum. Engrs.* U. S. A. (juin 1956), vol. 51, n° 6, p. 419-447, 65 fig. — E. 42721. CDU 628.977 : 725.2.

180-99. Calcul de l'éclairage par plafonds lumineux (A design procedure for luminous ceiling lighting). ROBERTSON (J. N.), HUTCHCROFT (G. E.); *Illum. Engrs.* U. S. A. (mai 1956), vol. 51, n° 5, p. 349-356, 2 fig., 8 réf. bibl. — E. 42393. CDU 628.977 : 69.025.4.

181-99. Calcul des coefficients d'utilisation (des sources de lumière) (Calculating coefficients of utilization). *Illum. Engrs.* U. S. A. (mai 1956), vol. 51, n° 5, p. 385-417, nombr. fig., 4 réf. bibl. — Recommandations de l'Illuminating Engineering Society des U. S. A. et présentation d'une méthode basée sur le pouvoir réfléchissant des plafonds, murs et planchers et sur des combinaisons du pouvoir réfléchissant de ces surfaces. — E. 42393. CDU 628.977.

Dif PROTECTION CONTRE LES DÉSORDRES ET ACCIDENTS

Dif j Protection contre le bruit et les vibrations

182-99. La technique des ultrasons (Ultrasonic engineering). CRAWFORD (A. E.); Edit.: Lange-Maxwell and Cy, Ltd, G.-B. (1955), 1 vol., x + 344 p., 346 fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1937 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43099. CDU 534.6 (02).

183-99. Étude des constructions du point de vue de l'acoustique (Il progetto acustico). LAURO (G.); *Audiotechnica*, Ital. (jan.-fév. 1956), n° 1, p. 32-46, 22 fig. — Exposé des facteurs à prendre en considération dans la construction d'une salle de concert, d'une église, d'un théâtre. — E. 42188. CDU 534 : 725.8 : 726.5.

184-99. La lutte contre le bruit. — Edit.: Mouvem. Sanit., Fr. (1955), 1 vol., 96 p., 12 fig. — Voir analyse détaillée B. 1919 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43255. CDU 699.844.

185-99. Normes (allemandes) relatives à l'isolation phonique dans la construction (Norme per la protezione antiaustica nell'edilizia). *Audiotechnica*, Ital. (jan.-fév. 1956), n° 1, p. 67-77, 5 fig. — E. 42188. CDU 699.84 : 389.6 (43).

186-99. Isolation acoustique des pièces d'appartement et des bâtiments (Isolamento acustico degli ambienti e degli edifici). LAURO (G.); *Audiotechnica*, Ital. (jan.-déc. 1955), n° 1-4, p. 107-120, 14 fig. — Isolation acoustique des appartements dans un bâtiment moderne, protection du bâtiment contre les vibrations, propriétés acoustiques des différents matériaux de construction, valeur et comportement des matelas d'air. — E. 42187. CDU 699.84 : 728.2.

187-99. Isolation acoustique des habitations. I. II. (Sound insulation of dwellings). B. R. S. Dig., G.-B. (mai 1956), n° 88, 4 p., 4 fig.; (juin 1956), n° 89, 10 p., 5 fig. — Etude de l'isolation acoustique procurée par les murs mitoyens en briques, pleines ou creuses, ou en béton, dans les maisons individuelles et les immeubles collectifs. Planchers en béton. Planchers à solives en bois. — E. 42221, 43105. CDU 699.84 : 728.2.

188-99. L'absorption acoustique du bruit produit dans les bureaux (L'assorbimento acustico del rumore prodotto negli uffici)

RIGHETTI (G.); *Audiotecnica*, Ital. (jan.-déc. 1955), nos 1-4, p. 95-98, 2 fig. — Étude des revêtements destinés à l'absorption des bruits, et notamment des panneaux Soundex. — E. 42187. CDU 699.84 : 725.2.

Dif 1 Protection contre l'incendie.

189-99. Classement du point de vue de la résistance au feu des éléments du bâtiment (Fire-resistance grading in buildings). Fire Offices' Committee Fire Protection Association, G.-B. (nov. 1955), 4 p., 5 fig. — Classement des murs et parois, des planchers et toitures, des plafonds suspendus, des montants et poutres en acier et en béton armé. Épaisseurs des éléments d'ouvrages et de leur protection nécessaires pour obtenir une durée de résistance au feu donnée (de 1/2 h à 6 h). — E. 41954. CDU 699.815 : 69.02 : 691.

190-99. Le comportement du bois au feu. Quand et comment le protéger contre l'incendie. Cah. Centre tech. Bois, Fr. (avr. 1956), Cah. n° 14, Sér. I : Connaissance du bois, traitements physiques et chimiques, préservation, 24 p., 17 fig. — Évolution de la législation en matière de protection contre le feu. Comportement du bois au feu. Moyens de réduire les risques d'incendie par une mise en œuvre rationnelle du matériau, ou par son ignifugation. — E. 41994. CDU 699.81 : 624.011.1.

191-99. Protection des poteaux métalliques contre le feu (Feuerschutz von Stahlstützen). VOLKART (K.); *Bauwirtschaft*, All. (16 juin 1956), n° 24, p. 701-704, 15 fig. — Bonne protection assurée par les revêtements en plâtre. Quelques exemples de réalisations. — E. 42503. CDU 699.81 : 624.014.2.

Dif m Protection contre les séismes. inondations.

192-99. Résistance aux tremblements de terre des barrages en enrochements (Earthquake resistance of rock-fill dams). CLOUGH (R. W.), PIRTZ (D.); *J. Soil Mech. Found. Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° SM2, (Proc. A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 941), 26 p., 13 fig., 8 réf. bibl. — Essais sur modèles au 1/150 de deux types de barrages différant par la disposition du noyau de terre. La souplesse de ces barrages leur confère une excellente résistance aux tremblements de terre. — E. 41991. CDU 699.841 : 627.8 : 624.135.

193-99. La protection de Houston (Texas) contre les inondations (Houston, Texas, floodway). HEAGY (K.); *J. Waterw. Harbors Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° WW2, (Proc. A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 926), 19 p., 15 fig. — Description de l'agglomération. Plans envisagés : conservation des réservoirs actuels; élargissement et rectification des canaux existants. — E. 41987. CDU 627.51.

194-99. Le projet de lutte contre les inondations de la Trinity River (Texas) (Trinity River flood control project). COTTON (J. A.), WOOD (W. E.); *J. Waterw. Harbors Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° WW2, (Proc. A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 927), 10 p., 2 fig. — Construction de quatre réservoirs et amélioration de deux canaux d'évacuation des crues pour la protection des villes de Fort Worth et de Dallas. Les réservoirs servent également à l'accumulation d'eau pour les usages publics et industriels. — E. 41987. CDU 627.51 : 627.8.

Dif mu Protection contre les intempéries.

195-99. Influence de la température sur le comportement des maçonneries (Weather as a factor in masonry problems). DOREY (D.B.);

Nation. Res. Council., Canada (oct. 1955), NRC 3794, Div. Build. Res., Tech. Pap. n° 32, 4 p., 1 fig., (Tiré de *J. R. Archit. Inst. Canad.*, Canada, oct. 1955, vol. 32). — Étude de l'effet de la pluie battant contre un mur par vent violent, du gel et du dégel alternés. — E. 41998. CDU 699.83 : 624.93 : 536.5.

Dif n Protection contre les désordres dus à l'homme.

196-99. Comportement des ondes de choc pénétrant dans les modèles d'abris de bombardement (Behaviour of shock waves entering model bomb shelters). DUNNE (B. B.), CASSEN (B.); *J. Struct. Div.*, U.S.A. (mars 1956), n° ST2, (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 919), 7 p., 5 fig. — Essais sur modèles en vue d'obtenir des renseignements qualitatifs sur les effets des ondes de choc pénétrant dans les abris. — E. 41337. CDU 69.001.5 : 699.853.

197-99. Physique sanitaire et problèmes des résidus radioactifs. E.D.F. (Docum. techn.), Fr. (mars-avr. 1956), Sér. A, n° 54, p. 3-18. — E. 42336. CDU 628.518 : 539.1.

198-99. Déversement des liquides faiblement radioactifs dans les cours d'eau. THOMAS (H. A. jr.); *Bull. Centre belge Et. Docum. Eaux*, (CEBEDEAU), Belg. (1956/II), n° 32, p. 121-126, 6 fig. — Exposé des résultats de recherches faites à l'Université de Harvard. — E. 42234. CDU 628.515 : 627.1 : 539.

199-99. Effets des radiations des réacteurs nucléaires sur les matériaux de construction (Effects of nuclear reactor radiations on structural materials). ZARTMAN (I. F.); *J. Struct. Div.*, U.S.A. (mars 1956), n° ST2, (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 918), 21 p., 14 fig. — Types de radiations nucléaires auxquels sont exposés les matériaux entrant dans la construction des réacteurs. Conditions imposées par les nécessités fonctionnelles. Effets des radiations nucléaires sur les propriétés mécaniques et physiques des matériaux de construction. — E. 41337. CDU 620.193 : 539.1.

Dig 1 CANALISATIONS

200-99. La technique des tubes en matière plastique à la lumière des résultats du Congrès de Normalisation de Zurich (mars 1956). CLERFAT, BOONE; *Tech. Eau, Belg.* (15 juin 1956), n° 114, p. 15-26, 6 fig. — E. 42562. CDU 621.643.2 : 691.176.

201-99. Cahier des Charges des tuyaux en béton armé d'utilisation courante. *Fédération nation. Fabricants Prod. Béton*, Fr. (1956), 7 p., 10 fig. — Texte du Cahier des Charges des tuyaux en béton armé mis au point par la Fédération nationale des Fabricants de Produits en Béton et faisant suite au Cahier des Charges des tuyaux en béton non armé édité en 1954. — E. 41964. CDU 69.001.3 : 621.643 : 693.55.

202-99. Collecte et évacuation des liquides volatils dans les garages à étages multiples (Piping and plumbing. Interception of volatile liquids). BLENDERMAN (L.); *Air Condition. Heat. Ventil.*, U.S.A. (juin 1956), vol. 53, n° 6, p. 109-112, 5 fig. — Danger d'incendie dus aux vapeurs des liquides volatils, présentation d'installations conçues spécialement pour séparer les liquides volatils des eaux usées qui se déversent dans les égouts. — E. 42501. CDU 614.84 : 725.38 : 662.75.

203-99. Tubing n° 80 en acier spécial mis au point en France pour résister à la corrosion fissurante du gaz de Lacq riche en hydrogène sulfuré. CAUCHOIS (L.), DIDIER (J.), HERZOG (E.); *Corros. Anticorros.*, Fr. (mai

1956), vol. 4, n° 5, p. 157-165, 14 fig., 7 réf. bibl. — E. 42326.

CDU 620.197 : 621.643.2 : 662.76.

204-99. Caractéristiques des canaux Venturi dans les conduites circulaires (Design of Venturi flumes in circular conduits). WELLS (E. A.), GOTAAS (H. B.); *J. Sanit. Engng. Div. U.S.A.* (avr. 1956), n° SA2, (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 928), 34 p., 24 fig., 11 réf. bibl. — Résultats d'études expérimentales destinées à déterminer les caractéristiques précises des canaux Venturi. Discussion des résultats. — E. 41988. CDU 621.646 : 532 : 69.001.5.

205-99. Influence des caractéristiques de fermeture des vannes en conduite sur les pressions dues au coup de bélier (Effect of gate-valve closure characteristics on water-hammer pressures). SILVESTER (R.); *Water Power*, G.-B. (oct. 1955), vol. 7, n° 10, p. 387-389, 4 fig., 3 réf. bibl. — Étude de la courbe temporelle de fermeture d'une vanne; compte rendu d'essais entrepris à l'Université d'Australie Occidentale. — E. 41950. — Trad. E.D.F. n° 2114, 6 p. CDU 621.646.2 : 532.5.

206-99. Revêtements en acier pour galeries sous pression dans la roche solide (Steel linings for pressure shafts in solid rock). VAUGHAN (E. W.); *Power Div.*, U.S.A. (avr. 1956), n° PO2, (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 949), 40 p., 13 fig., 23 réf. bibl. — Méthodes utilisées pour deux galeries d'alimentation de centrales souterraines au Brésil. Étude générale du problème. Détails de la conception et de la construction. — E. 41989. CDU 628.14 : 624.043 : 69.025.28.

207-99. La conduite forcée en puits blindé de la chute de Montpezat. MAUBOUSSIN (G.); *Tech. mod., Constr.*, Fr. (mai 1956), t. 11, n° 5, p. 139-148, 22 fig. — Description des opérations de montage, contrôle des soudures, bétonnage de la conduite, injections, revêtement intérieur. Essais de la conduite, mesure des déformations. — E. 42335. CDU 627.8 : 628.14 : 624.043.

Do ENTREPRISES. ORGANISATION INDUSTRIALISATION MAIN-D'ŒUVRE

208-99. Organisation et comptabilité des Services des Ponts et Chaussées. PRIEUX (H.) Edit. : Eyrolles, 61, Bd. Saint-Germain, Paris, Fr. (1956), 1 vol., 192 p., réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1912 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42731. CDU 35 : 351.712.65 (44) (03).

209-99. Préparation du travail, équipements et méthodes utilisés dans les travaux publics (Construction planning, equipment, and methods). PEURIFOY (R. L.); Edit. : McGraw-Hill Publish. Co., G.-B. (1956), 1 vol., xx + 534 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl., 1 pl. h.-t. — Voir analyse détaillée B. 1935 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42805. CDU 69.002 : 624 : 658.5(03).

Dod MATÉRIEL ET OUTILLAGE

210-99. Catalogue Gillette 1956 de la construction (Gillette's world construction prefilled catalogs 1956). Edit. : Gillette Catalog Service, U.S.A. (1956), 4^e édit., 1 vol., 147 p., nombr. fig. — Voir analyse détaillée B. 1930 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42730. CDU 621.8/9 : 624/8 : 058.7.

211-99. Tables vibrantes. Calculs et construction (en russe). DESOFF (A. E.); *Minist. Stroitelstva Zentralny nauchno-issledovatel'skii inst. promyshlennyykh sooruzhenii. (ZNIPS)*, U.R.S.S. (1955). Inform. soobshchenie n° 2, 10 p., 6 fig. — E. 42594. CDU 693/546/4 : 621.313.

F. — LES OUVRAGES

Fac ÉLÉMENTS PORTEURS

Fac j Ossatures. Piliers. Colonnes.

212-99. Les tours d'ancrage de la ligne aérienne haute tension franchissant le détroit de Messine (Le torri di ammassaggio per l'elettrodotto che attraversa lo stretto di Messina). MORANDI (R.); *G. Genio Civ.*, Ital. (oct. 1955), n° 10, p. 616-621, 7 fig. — Pylônes en béton précontraint de 22 m de hauteur et de 7,2 × 5,6 m de côté. — E. 39580.

CDU 624.97 : 691.88 : 621.315.

213-99. Tours-radar océaniques. BROU (W. Ch.); *Acier*, Fr. (mai 1956), n° 5, p. 211-216, 8 fig., 1 réf. bibl. — Caractéristiques de construction de ces ouvrages métalliques construits au large des côtes américaines. — E. 42559.

CDU 624.97 : 621.39 : 624.014.2.

214-99. Immeuble à ossature tubulaire. rue Jouffroy à Paris. SARF (J. L.); *Acier*, Fr. (juin 1956), n° 6, p. 246-253, 22 fig. — E. 42677.

CDU 624.014.27 : 69.059.3.

215-99. Un essai d'architecture tubulaire. ALBERT (Ed.); *Acier*, Fr. (juin 1956), n° 6, p. 240-245, 6 fig. — Description générale des travaux d'extension et de surélévation d'un hôtel particulier de deux étages sur rez-de-chaussée par l'emploi d'une ossature tubulaire. — E. 42677.

CDU 624.014.27 : 69.059.3.

216-99. Des murs contribuent à augmenter la résistance d'un bâtiment à étages multiples à charpente métallique (Walls help steel frame in multistory building). *Engng News-Rec.* U.S.A. (10 mai 1956), vol. 156, n° 19, p. 36-38, 7 fig. — Description d'un bâtiment de douze étages à usage de bureaux à Los Angeles. Les murs extérieurs en béton résistent aux efforts de cisaillement dus à la pression du vent et aux secousses sismiques. — E. 42152.

CDU 721.011.27 : 699/83/4 : 69.022.1.

Fac l Poutres. Dalles. Planchers.

217-99. Calcul et force portante de barres de treillis comprimées réalisées par soudage (Design and load carrying capacity of welded battened struts). KOENIGSBERGER (F.), MOHSIN (M. E.); *Struct. Engr.*, G.-B. (juin 1956), vol. 34, n° 6, p. 183-203, 32 fig., 10 réf. bibl. — Calcul de la force portante et détermination des dimensions optima des barres en treillis à deux membrures principales, recherches expérimentales, spécimens et équipement utilisés pour les essais. Résultats enregistrés. — E. 42261.

CDU 624.074.5 : 624.071.

218-99. Utilisation de poutres en béton précontraint de grande longueur pour la charpente de couverture d'un gymnase (Long prestressed girders frame roof of gymnasium). MONSON (R.); *Contract. Engrs.*, U.S.A. (juin 1956), p. 52-56, 10 fig. — Description des procédés utilisés pour la construction du gymnase de l'Ecole supérieure Parkview, à Springfield (U.S.A.). — E. 42630.

CDU 624.91 : 624.072.2 : 693.56.

219-99. Essais de poutres mixtes. Observations du retrait et du fluage. Influence de chargements préliminaires sur la capacité de résistance (Versuche an Verbundträgern. Beobachtung des Schwindens und Kriechens. Wirkung von Vorbelastungen auf die Widerstandsfähigkeit). GRAF (O.), BRENNER (E.); *Berichte d. Deutsch. Ausschusses f. Stahlbau*, All. (1956), n° 19, 82 p., 89 fig., réf. bibl. — (Edit. : Stahlbau-Verlag, Cologne, All.). — Programme des essais, caractéristiques, mode de confection et entreposage des éprouvettes, caractéristiques du béton et de l'acier; poids, dimensions, sections, mesures. Résultats des essais pour divers types de poutres mixtes : poutres entreposées à l'air libre, poutres chargées jusqu'à rupture. — E. 42208.

CDU 620.17 : 624.072. 2 : 624.016.

Fac m Toitures. Voûtes. Dômes.

Coupoles. Arcs. Escaliers.

220-99. Reconstruction de la halle 17 de la Foire de Francfort-sur-Main (Neubau der Messehalle 17 in Frankfurt/Main). GATTNAR (A.) *Bautechnik*, All. (mai 1956), n° 5, p. 145-148, 15 fig. — Bâtiment de 7 000 m² de superficie. Couverture formée de neuf éléments en coupole intérieure et à partie extérieure plane, comportant chacun un lanterneau, et dont la charpente est constituée de poutres réticulées en bois. — E. 42062.

CDU 725.91 : 69.024.8 : 624.011.1.

221-99. Couverture en bois lamellé d'un type nouveau (A novel laminated timber roof structure). *Civ. Engng.*, G.-B. (avr. 1956), vol. 51, n° 598, p. 421-424, 8 fig. — Description de la couverture en voile mince, réalisée en bois lamellé, de la grande salle de l'Université de Rangoon, en Birmanie. — E. 42267.

CDU 624.91 : 69.024.4 : 694.2.

222-99. Toiture de 3 200 m² en voile mince précontraint, sans poteaux ni tirants intérieurs, de la salle des fêtes de Karlsruhe (All.). LOSIER (H.); *Génie civ.*, Fr. (1^{er} juin 1956), t. 133, n° 11, p. 205-207, 10 fig. — E. 42298.

CDU 69.024.4 : 693.56.

223-99. Théorie de l'effet de voûte des murs en maçonnerie (Arching action theory of masonry walls). McDOWELL (E. L.), McKEE (K. E.), SEVIN (E.); *J. Struct. Div.*, U.S.A. (mars 1956), n° ST2 (*Proc. A.S.C.E.*, vol. 82, Pap. n° 915), 18 p., 12 fig., 1 réf. bibl. — Essai d'explication et de prévision de la résistance relativement considérable des murs en maçonnerie maintenus entre des appuis pratiquement rigides. Comparaison avec les résultats d'essais. — E. 41337.

CDU 624.04 : 69.022 : 624.078.5.

Fad ÉLÉMENTS NON PORTEURS

Fad j Cloisons. Plafonds.

224-99. Cheminées et conduits de fumée (Chimneys and flues). *Nation. Fire Protect. Ass.*, U.S.A. (1954), *Nation. Fire Codes*, vol. III, NFPA n° 211-1950, p. 211.1-211.8. — Texte

du règlement américain concernant la construction et les conditions auxquelles doivent satisfaire les cheminées et conduits de fumée. Matériaux à utiliser, dimensions, revêtements, nettoyage.

— E. 42061. — Trad. I. T. 461, 15 p.

CDU 697.8.

225-99. Sur la confection d'agglomérés en béton de ponce pour conduits de fumée des maisons d'habitation (en Allemagne). Norme DIN 18 150 (Über die Herstellung von Formstücken aus Bimsbeton für Haus-Schornsteine). GLÖCKLER (H.); *Betonst. Ztg.*, All. (mai 1956), n° 6, p. 251-254, 11 fig. (résumés anglais et français). — Composition, résistance minimum imposée, essais. — E. 42036.

CDU 697.8 : 666.973 : 389.6(43).

Fad l Menuiseries.

226-99. Quelques essais sur châssis de fenêtres métalliques. MALSCHAERT (F. P.); VAN SPEYBROECK (H.); *Acier*, Fr. (juin 1956), n° 6, p. 263-269, 12 fig. — E. 42677.

CDU 69.028.2 : 669 : 620.17.

Fe BATIMENTS EN GÉNÉRAL

Feb HABITATIONS

227-99. *Omnium de la construction immobilière*. Edit. : Omnium tech. Habitat., Fr. (1956), 2 vol., I — 372 p., nombr. fig., II — 344 p., nombr. fig. — Voir analyse détaillée B. 1920 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43033, 43034.

CDU 728 : 69(02).

Feb l Habitations individuelles.

228-99. Petites maisons particulières à simple rez-de-chaussée (Ebenerdige kleinere Eigenheime mit grossräumiger Wirkung). HARBERS (G.); Edit. : Deutsch. Fachzeitschr. Fachbuch-Verlag, « Die Bauztg Dtsche Bauzeitg », All. (1956), 1 vol., iv + 66 p., nombr. fig. — Voir analyse détaillée B. 1958 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43411.

CDU 728.3(03).

229-99. La première maison tout en plastiques. *Charbon, chauffage*, Fr. (1956), n° 11 p. 40-50, 33 fig. — E. 42144.

CDU 728.3 : 691.175.

Fed OUVRAGES

D'UTILITÉ PUBLIQUE

Fed la Alimentation en eau.

230-99. Le récent équipement hydraulique du Sénégal. BREMOND (M. R.); *Tech. sanit. municip.*, Fr. (fév. 1956), n° 2, p. 47-58, 17 fig. — Etude de l'alimentation en eau des centres importants. Forage de puits, aménagement des points d'eau. — E. 42156.

CDU 628.11(213).

231-99. Recueil d'études sur l'eau (Vom Wasser). HUSMANN (W.); Edit.: Verlag-Chemie, All. (1956), vol. xxii, 438 p., 224 fig., nombr. réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1955 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42315. CDU 628.3 : 628.16 : 627.1(03).

232-99. Analyse des échantillons d'eau en vue de déterminer les variations cycliques du degré de pollution (The analysis of water samples for cyclical variations). DIACHISHIN (A. N.); J. Sanit. Engng Div., U.S.A. (avr. 1956), n° SA2, (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 930), 15 p., 8 fig., 1 réf. bibl. — Etude statistique de la variation de la teneur en colibacilles des eaux de la ville de New York avec les courants de marée. — E. 41988. CDU 628.16 : 628.35.

233-99. Nouvelle phase critique du problème de la pollution du lac Washington (A new critical phase of the lake Washington pollution problem). Trend, U.S.A. (avr. 1956), vol. 8, n° 2, p. 8-10, 2 fig., 1 réf. bibl. — Etude des mesures de lutte contre la pollution des eaux de ce lac, aspects biologiques du problème. — E. 42089. CDU 628.16 : 628.35 : 627.17.

234-99. Caractéristiques hydrauliques de l'installation de pompage de Sandow (U.S.A.) (Hydraulic design of the Sandow pumping plant). RICHARDS (R. T.), KECK (E. T.); J. Power Div., U.S.A. (avr. 1956), (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 948), 11 p., 5 fig. — Installation de pompage destinée à fournir l'eau de refroidissement pour une centrale thermique d'une fonderie d'aluminium. Caractéristiques de l'installation. Brèves indications sur les solutions adoptées pour certains problèmes exceptionnels. — E. 41989. CDU 628.12 : 532.

235-99. L'automatisation dans les installations de distribution d'eau et de traitement des eaux usées. Etat actuel et perspectives d'avenir (Automation in water and sewage works. Its present and future). SOSCIA (B. L.), LINDSEY (R. W.); Wat. Sewage works, U.S.A. (juin 1956), vol. 103, n° 6, p. 241-247, 8 fig. — E. 42727. CDU 628.15/6 : 69.002.

Fed m Hygiène publique.

236-99. L'évacuation des eaux usées (The disposal of sewage). VEAL (T. H. P.); Edit.: Chapman and Hall, G.-B. (1956), 3^e édit., 1 vol., 208 p., 96 fig. — Voir analyse détaillée B. 1936 au chapitre III « Bibliographie ». — D. 42207. CDU 628.2/3(03).

237-99. Décantation. KOCH (P.); Bull. Centre belge. Et. Docum. Eaux (CEBEDEAU), Belg. (1956/II), n° 32, p. 127-131. — Aperçu général sur le problème de la décantation des eaux usées. — E. 42324. CDU 628.33.

238-99. Vues nouvelles sur l'épuration par les boues activées. PASVEUR (A.); Bull. Centre belge Et. Docum. Eaux (CEBEDEAU), Belg. (1956/II), n° 32, p. 103-114, 13 fig. — E. 42234. CDU 628.34/5.

Fed n Génie rural. Irrigations.

239-99. Les organismes interafricains pour la conservation des sols (Inter-African organizations for soil conservation). GUILLOTEAU (J.); Bur. interafr. des Sols Econom. rur., Afr. S., 17 p., 1 fig., (en français et en anglais). — Compte rendu de la Conférence qui s'est tenue à Goma (Congo belge) en novembre 1948 pour étudier les problèmes de la conservation des sols en pays tropicaux et équatoriaux. — Texte des recommandations formulées par cette conférence. — Etude des organismes chargés des recherches dans ce domaine. — E. 40016. CDU 55 : 63 : 626(06).

Feg IMMEUBLES DIVERS

240-99. Numéro consacré au Japon. — Archit. Auj., Fr. (mai 1956), n° 65, 109 p., nombr. fig. — Architecture traditionnelle, maisons d'habitation, édifices publics, constructions scolaires, santé publique au Japon, immeubles à usages multiples, constructions industrielles. — E. 42716. CDU 721(52).

241-99. Le bâtiment (Der Hochbau). EBINGHAUS (H.); Edit. Fachbuchverlag Dr Pfanneberg und Co., All. (1956), 7^e édit., 1 vol., xxvi + 1055 p., 1569 fig. — Voir analyse détaillée B. 1956 au chapitre III « Bibliographie ». E. 42460. CDU 721 : 69 : 624 : 389.6.(03).

Fib OUVRAGES INDUSTRIELS ET COMMERCIAUX

Fib je Industrie.

242-99. Manuel du bâtiment et des travaux publics (Bygg Handbok för Hus-, Väg och Vattenbyggnad). WÄHLIN (E.); Edit.: Tidskriften Byggmästarens Forlag, Suède (1951), 4 vol. : I — xv + 705 p., nombr. fig., réf. bibl.; II — (1955), xvi + 1104 p., nombr. fig., réf. bibl.; III — (1951), xv + 1028 p., nombr. fig., réf. bibl.; IV — (1953), xiv + 782 p., nombr. fig., réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1963 au chapitre III « Bibliographie ». E. 42540, 42541, 42542, 42543. CDU 624/8 : 69(03).

243-99. Centre industriel de Marcoule. Commissariat à l'énergie atomique. — Tech. Archit. Fr. (mai 1956), n° 1, p. 47-56, 38 fig. — Aperçu général de cet ensemble industriel dont l'édification est en cours depuis 1954. — E. 42607. CDU 725.4 : 539.1.

244-99. Le problème des fumées (The smoke problem). ALLCUT (E. A.); School, Engng Res. Fac. Appl. sci., Engng. Univ. Toronto, Canada (1947), Tech. Memor. n° 4, 8 p., 17 fig., 25 réf. bibl., (Tiré à part de : Engng J., Canada avr. 1947). — Etude du problème des fumées industrielles. Définition, composition des fumées industrielles, dépôts solides provenant des cheminées industrielles. Origine des fumées, conséquences. Description des appareils de mesure des fumées. Mesures de protection contre les fumées industrielles. — E. 41329. CDU 628.512.

245-99. Le tracé et la construction des cheminées de grande hauteur. EVANS (P. A.), TOPPING (T.); Steam Engr. G.-B. (déc. 1949), p. 107-110; (jan. 1950), p. 144-146; (fév. 1950), p. 183-185, 5 fig. — Etude générale des principes et des pratiques généralement employées. Caractéristiques de la cheminée, sollicitations dues au poids propre de la cheminée, à la pression du vent sur la face exposée aux variations de température. — E. 41951. — Trad. E.D.F. n° 2147, 16 p. CDU 624.04 : 697.85.

246-99. Cheminées en tôles d'acier. Acier, Fr. (avr. 1956), n° 4, p. 155-160, 12 fig. — (Extrait de : Merkblätter über sachgemässe Stahlverwendung, n° 134). — Description d'une cheminée de 48 m de hauteur et de 1,25 m de diamètre intérieur pour l'évacuation des gaz de combustion d'une installation provisoire de chauffage au mazout desservant des immeubles d'habitation à Hambourg. — E. 42560. CDU 697.85 : 621.77.

247-99. Considérations d'ordre économique et de techniques constructives pour le choix des cheminées des grandes centrales thermiques. HOHENLEITEN (H. L. von), KENT (R. H.); Combustion U.S.A. (juil. 1953), p. 53-57, 5 fig. — Dimensions approximatives de la cheminée, type de construction, cheminées autoportantes en acier avec revêtement de gunité,

cheminées en béton armé avec revêtement de briques indépendant, cheminées en briques avec revêtement de briques indépendant. Vitesse de sortie des gaz, dépoussiéreurs. Variations de la hauteur de la cheminée en fonction de la vitesse de sortie. — E. 41952. — Trad. E.D.F., n° 2148, 12 p. CDU 697.85 : 624.01 : 69.003.

Fib l Dépôts de marchandises. Marchés.

248-99. Silos à blé de Sainte-Barbe du Tleat (Algérie). REJCHA (Ch.); Tech. mod., Constr., Fr. (mai 1956), t. 11, n° 5, p. 157-160, 10 fig. — Silos réalisés presque entièrement en éléments préfabriqués de grandes dimensions. — E. 42335. CDU 725.36 : 693.55 : 69.002.2.

249-99. Pose, soudage et contrôle de soudure des grands pipelines. GERBEAUX (H.); Rev. Soud., Belg. (1956), n° 2, p. 71-87, 21 fig. — E. 42674. CDU 621.643.2 : 562.75 : 621.791.

250-99. Le centre frigorifique à Chalon-sur-Saône, et sa pompe à chaleur. VIDAL (P.), GODARD (A.), ROUSSEL (L.); Rev. gén. Froid, Fr. (jan. 1956), n° 1, p. 35-55, 23 fig. — Construction en béton armé fondée sur pieux battus. Description de l'installation frigorifique, caractéristique de la pompe à chaleur. — E. 42337. CDU 725.355 : 621.577 : 624.155.

251-99. Construction d'un bâtiment pour l'entreposage de riz à Sueca (Valence) (Construcción de un almacén de arroz en Sueca, Valencia). MORTES ALFONSO (V.), ROMANI MIGUEL (V.); Rev. Obras publ., Esp. (mai 1956), n° 2893, p. 245-248, 11 fig. — Description d'un entrepôt à travée centrale de 34 m d'ouverture et d'une longueur de 104,25 m. Charpente de couverture constituée de poutres en béton précontraint. Fondations sur pieux. — E. 42192. CDU 725.35 : 693.56.

Fib n Production d'énergie. Barrages.

252-99. Réalisation du programme de construction du barrage de McNary (U.S.A.) (Project construction at McNary dam). NEFF (S. G.), MORTON (J. J.); J. Power Div., U.S.A. (avr. 1956), n° PO2, (Proc. A.S.C.E., vol. 82, Pap. n° 950), 31 p., 11 fig. — Description des travaux de construction exécutés et de leurs différentes phases. En dépit de la pénurie de matériel et de personnel consécutive à la guerre de Corée, les délais prévus ont pu être respectés grâce à l'ingéniosité de l'entrepreneur et à la collaboration des services du Génie chargés du contrôle. — E. 41989. CDU 627.8.

253-99. Le barrage de McNary. Coordination de la conception et de la construction (McNary dam. Coordination of project design and construction). LUNN (O. R.); J. Power Div., U. S. A. (avr. 1956), n° PO2, (Proc. A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 951), 8 p., 2 fig. — Principaux problèmes posés : maintien de la navigation, évacuation des crues, passage des poissons, production rapide d'énergie électrique. Dispositions adoptées pour les résoudre. — E. 41989. CDU 627.8.

254-99. La centrale hydroélectrique Sir Adam Beck n° 2 sur le Niagara (The Sir Adam Beck Niagara G. S. n° 2). HEARN (R. L.); Water Power, G.-B. (juil. 1956), vol. 8, n° 7, p. 246-254, 263, 6 fig. — Description générale de l'aménagement comprenant barrage, prises d'eau, galeries, canal, seize conduites forcées et l'usine. — E. 42790. CDU 627.8/1 : 621.311.21.

255-99. L'aménagement hydroélectrique du Rio Anchicaya (Colombie). GALLICO (A.); Bull. tech. Suisse romande, Suisse (23 juin 1956), n° 13, p. 201-210, 11 fig. — Description des ouvrages, caractéristiques du barrage poids-

voûte, en béton non armé, du type déversoir. Hauteur maximum : 59,6 m, largeur à la base : 42 m, longueur totale du couronnement : 205 m. — E. 42633. CDU 627.8 : 693.5.

256-99. Construction d'un barrage dans une gorge de grande profondeur au Japon (Japanese dam rises across deep canyon). *Constr. Methods*, U. S. A. (juin 1956), vol. 38, n° 6, p. 124, 127-128, 131, 134, 136, 140, 143, 16 fig. — Description des travaux en cours pour la construction du barrage en béton de Sakuma de 294,15 m de longueur. — E. 42616. CDU 627.8 (52).

257-99. Les barrages-voûtes : leur philosophie (Arch dams : their philosophy). COYNE (A.); *J. Power Div.*, U. S. A. (avr. 1956), n° P02, (Proc. A. S. C. E., vol. 82, Pap. n° 959), 17 p., 18 fig. — Considérations générales sur les barrages-voûtes. Leur résistance et leur sécurité. Evolution des critères de base et des formes. Considérations économiques. Calcul. Etude sur modèles. Perspectives. — E. 41989. CDU 627.8 : 624.04.

258-99. Etat actuel des travaux de l'aménagement hydroélectrique du Haut-Djendjen. I. II. (fin). FRANÇOIS (J. E.); *Trav. Nord-Africains*, Alger (31 mai 1956), n° 3266, p. 1, 3, 1 fig., (7 juin 1956), n° 3267, p. 1, 3, 1 fig. — Indications générales et caractéristiques essentielles du barrage d'Erraguène. Barrage en béton du type voûtes multiples de 510 m de longueur et de 75 m de hauteur. — 42303, 42446. CDU 627.8.

259-99. L'aménagement des forces hydrauliques de la Colombie Britannique pour la production de l'aluminium à Kitimat (Canada). *Génie civ.*, Fr. (15 juin 1956), t. 133, n° 12, p. 225-230, 12 fig. — Etude générale de l'aménagement, description du barrage Kenney : barrage en enrochements de 96,6 m de hauteur totale, longueur en crête : 457 m, épaisseur maximum à la base : 356,6 m. — 42682. CDU 627.8.

260-99. Aménagement hydroélectrique de l'Innsbrunn (Autriche) (The Innsbrunn-Persenbeug plant). *Water Power*, G.-B. (juin 1956), vol. 8, n° 6, p. 207-215, 14 fig. — Description de la centrale en cours de construction sur le Danube. — E. 42262. CDU 627.8 : 627.15.

261-99. Prises d'eau dans les rivières à grand débit solide (Wasserfassungen in geschiebeführenden Flüssen). MÜLLER (R.); Tiré à part de : *Wasser- und Energiewirtschafts Suisse*, (1955), n° 9/11, 39 p., 62 fig. — Considérations sur les ouvrages de prise d'eau pour les centrales hydrauliques et problèmes posés par ces ouvrages. Etude sur modèles exécutés au Laboratoire de l'École Polytechnique fédérale de Zurich. Marche à suivre dans l'étude du projet d'une prise d'eau. — E. 42316. CDU 627.8 : 627.15 : 620.19.

262-99. Le canal d'amenée de la chute de Montélimar. I. II. (fin). BOUVET (J.); *Tech. Mod.*, Constr., Fr. (mai 1956), t. 11, n° 5, p. 131-188, 16 fig., 1 réf. bibl.; (juin 1956), n° 6, p. 173-181, 13 fig. — Description des travaux d'aménagement. Caractéristiques du canal d'amenée, tracé et profil en long, matériaux utilisés pour la construction des digues, profils types des digues, situation de la nappe phréatique, le corroi. Etude des ouvrages en béton pour le rétablissement des communications et de l'écoulement des eaux : ponts, siphons. — E. 42335, 42718. CDU 627.8 : 626.1.

263-99. Chambres d'équilibre. Analyse de quelques hypothèses usuelles. Méthode de calcul rapide. GARDEL (A.); Edit. : F. Rouge et Cie, S. A., Suisse, (1956), 1 vol., x + 158 p., 36 fig., 65 réf. bibl. — Voir analyse détaillée E. 42733. CDU 627.8 : 621.646 : 532 (03).

264-99. Protection d'un barrage en terre par le forage de puits (Well drilling protects

earth dam). SUTER BIXBY (F.); *Excav. Engr.*, U. S. A. (juin 1956), vol. 50, n° 6, p. 30-33, 60 8 fig. — Forage de cent vingt-neuf puits de décharge à l'extrémité côté aval du barrage en terre de Whittier Narrows, U. S. A. — E. 42713. CDU 627.8 : 628.11.

265-99. Energie des marées I. II. (fin) (Tidal power). WICKERT (G.); *Water Power*, G.-B. (juin 1956), vol. 8, n° 6, p. 224-225, 6 fig.; (juil. 1956), n° 7, p. 258-263, 11 fig. — Notions fondamentales, tendances actuelles dans la conception des turbines, ouvrages de génie civil. — E. 42262, 42790. CDU 621.2 : 627.2 : 627.84.

Fid VOIES DE COMMUNICATION

Fid ja

Routes.

266-99. Les routes en béton. Théorie et construction (Concrete roads. Design and construction). *Road Res. Labor.*, G.-B., Edit. : H.M.S.O., G.-B. (1955), 1 vol., xvii + 404 p., 49 pl. h.-t. — Voir analyse détaillée B. 1939 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42403. CDU 625.84 : 693.5 (03).

267-99. Des essais en campagne et des données géologiques ont facilité l'organisation des travaux de construction du Kansas Turnpike (autoroute du Kansas) (Field tests and geological data helped plan Turnpike grading). SKOOG (R. E.); *Roads Streets*, U. S. A. (juin 1956), vol. 99, n° 6, p. 72-76, 10 fig. — E. 42722. CDU 625.73 : 69.001.5 : 55.

268-99. Manuel de tracé et de piquetage des cloïdoïdes (Klothoiden-Taschenbuch für Entwurf und Absteckung). KRENZ (Al), OSTERLOH (H.), Edit. : Bauverlag, All. (1956), 1 vol., 313 p., 5 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1957 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 43009. CDU 625.72/3 (02).

269-99. Emploi de pouzzolane et de tuf calcaire dans les couches de fondations de pistes d'aéroports et de routes (Sull'impiego di pozzolane e tufi calcarei nelle fondazioni di sovrastrutture di piste e di strade). MORALDI (G.); *G. Genio civ.*, Ital. (oct. 1955), n° 10, p. 622-630, 7 fig., 9 réf. bibl. — Comportement de ces matériaux en laboratoire et en chantier, nécessité d'effectuer des essais de portance du type C. B. R. — E. 39580. CDU 625.73 : 629.139.1 : 691.2.

270-99. Comptes rendus de la Conférence de technique routière de l'Université du Mississippi, février 1955 (Proceedings. Highway Engineering. Conference) University of Mississippi, U. S. A. (fév. 1955). — R. F. DAWSON : Stabilité des sols de fondations, recommandations pratiques pour l'exécution des forages de reconnaissance, emploi des pieux de fondation, détermination de la force portante d'un sol, 8 p., 9 fig. h.-t. — W. J. TURNBELL, Ch. R. FOSTER : Stabilisation des matériaux routiers par compactage, variation de la résistance en fonction de l'humidité et de la densité, essai C. B. R., technique du compactage et appareils utilisés, 15 p., 18 pl. h.-t. — TÈRZAGHI : Rôle de la géologie appliquée : 4 p. — E. 41957. CDU 625.7 : 624.131.3 : 624.138 : 061.3.

271-99. Quelques résultats de recherches expérimentales sur les charges de roues sur revêtements routiers (Some experimental test results about wheel loads on road surfaces). BROWN (V. J.); *Rur. Roads*, U. S. A. (mai-juin 1956), vol. 6, n° 3, p. 31-32, 36, 5 fig. — E. 42533. CDU 625.8 : 624.043 : 620.1.

272-99. Les revêtements routiers et le gel (Pavimentazioni stradali e gelo). DI GIORGIO (N.); *Industr. ital. Cemento*, Ital. (mai 1956), n° 5, p. 117-124, 10 fig. — E. 42610. CDU 625.8 : 620.193 : 536.5.

273-99. Durées des revêtements routiers. Un demi-siècle d'évolution (Lives of highway surfaces. Half century trends). GRONBERG (G. D.), BLOSSER (N. B.); *Publ. Roads*, U. S. A. (juin 1956), vol. 29, n° 2, p. 17-24, 12 fig. — Analyse des renseignements fournis par vingt-cinq États américains pour la période 1900-1952. Les durées des revêtements ont varié de 5,2 ans à 25,5 ans. Prévisions pour les dix années à venir. — E. 42532. CDU 625.8 : 69.059.4.

274-99. Dommages subis par la couche d'usure des revêtements routiers en béton (Oberflächenschäden auf Betonstrassen). *Bauwirtschaft*, All. (2 juin 1956), n° 22, p. 648-649, 3 fig., 9 réf. bibl. — E. 42294. CDU 625.84 : 69.059.2.

275-99. Progrès dans l'emploi de caoutchouc synthétique mélangé au bitume et au goudron pour les revêtements routiers (Fortschritt in der Anwendung von synthetischem Gummi im Gemisch mit Bitumen und Teer als Strassenbaustoff). TEMME; *Bitum.-Teere-Asph.-Peche veru, Stoffe*, All. (mai 1956), n° 5, p. 178-181, 9 fig. — E. 42289. CDU 625.75 : 691.175.

276-99. Le treillis métallique soudé dans la réfection des revêtements bitumineux (Welded wire fabric in bituminous resurfacing). HORN (J. W.), ROGGEVEEN (V. J.), BONE (A. J.); *Massachusetts Institute of Technology, Department of civil and sanitary Engineering*, Cambridge, Massachusetts U. S. A. (déc., 1955), Joint Highw. Res. Proj., Res. Rep. n° 17, 18 p., 17 fig., 14 réf. bibl. — Brève description d'essais en cours sur deux routes des États-Unis, en vue d'étudier la possibilité d'éviter les fissurations. — E. 40075. CDU 625.8 : 69.059.25.

277-99. Garages-parkings en hauteur. — THURY (J. J.); *Acier*, Fr. (nov. 1955), n° 11, p. 435-440, 9 fig. — Étude de diverses réalisations et de projets, avantages de la construction métallique. — E. 42627. CQU 725.38 : 721.011.27 : 624.014.

Fid I Voies maritimes.

278-99. Numéro consacré aux travaux de la base navale de Mers-El-Kébir. I. II. (fin). — *Travaux*, Fr. (juin 1956), n° 260, p. 313-362, 82 fig. — I : G. GUY : Avant-propos. — P. GENDROT : La base navale. Raisons qui ont dicté le choix de l'emplacement, schéma initial de la base, modifications apportées à ce schéma. Étude des divers types d'ouvrages maritimes et d'ouvrages souterrains. Situation actuelle des travaux. — Ch. SALVA : Les ouvrages maritimes de la zone Nord. — M. HUYGHE : La construction de la jetée Est. — II : (fin). (juil. 1956), n° 261, p. 369-392, 51 fig. — M. HUYGHE : La construction de la jetée Est. (suite et fin). — E. 42351, 42778. CDU 627.2 : 624.19.

279-99. Voies navigables et ports fluviaux. I (Binnenwasserstraßen und Binnenhäfen). PRESS (H.); Edit. : Wilhelm Ernst und Sohn, All. (1956), 1 vol., viii + 500 p., 520 fig., 427 réf. bibl. — Voir analyse détaillée B. 1940 au chapitre III « Bibliographie ». — E. 42735. CDU 626.1/7 : 627.3 (03).

280-99. Mesurage des débits dans les canaux et rigoles. DURANT (J.-J.); *Chaud-Froid*, Fr. (mai 1956), n° 113, p. 159, 163, 165, 167, 169, 171, 173, 175, 177, 179, 21 fig. — E. 42286. CDU 532.5 : 626.1 : 621.643.1.

281-99. Dispositif contre l'érosion du fond des canaux (Sopra un dispositivo contro la erosione di alvei). TEOPILATO (G.); *G. Genio civ.*, Ital. (oct. 1955), n° 10, p. 609-615, 7 fig., 6 réf. bibl. — Description d'un dispositif simple destiné à limiter l'érosion dans le cas de

II. — TRADUCTIONS

D'ARTICLES TECHNIQUES EFFECTUÉES PAR L'INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT
ET DES TRAVAUX PUBLICS

Des reproductions de ces traductions peuvent être fournies aux adhérents de l'Institut Technique.

460. Protection complète des constructions contre les dommages dus aux affaissements miniers (Pelne zabezpieczenie budowli przed uszkodzami górnictwymi). WASILKOWSKI (F.); *Inzyn. Budown.*, Pol. (1951), n° 7-8, p. 276-287, 25 fig., (Traduction anglaise du C.A.C.A., août 1955, n° 55). — Exposé critique de la méthode actuellement utilisée pour le calcul des fondations dans les régions sujettes aux affaissements miniers, inexactitudes des hypo-

thèses actuelles qui correspondent rarement aux conditions réelles. Présentation d'une nouvelle méthode de calcul. Répartition des pressions sur le sol, prise en considération d'un coefficient de rigidité du sol et du rayon de courbure du sol fléchi. Exemples d'application au cas de réservoirs rigides en béton et de fondations pour un four de construction légère. — E. 42206. — 32 p.

461. Cheminées et conduits de fumée (Chimneys and flues). *Nation. Fire Protect. Ass.*, U.S.A. (1954), *Nation. Fire Codes*, vol. III, NFPA n° 211-1950, p. 211. 1.211. 8. — Texte du règlement américain concernant la construction et les conditions auxquelles doivent satisfaire les cheminées et conduits de fumée. Matériaux à utiliser, dimensions, revêtements, nettoyage. — E. 42061. — 15 p.

III. — BIBLIOGRAPHIE

Chaque analyse bibliographique donnant le nom et l'adresse de l'éditeur et le prix de vente, les adhérents de l'Institut Technique sont priés de s'adresser directement aux éditeurs ou aux librairies pour se procurer les ouvrages qu'ils désirent acquérir, toutefois pour les ouvrages édités à l'étranger, il est préférable de les commander par l'intermédiaire de librairies spécialisées dans l'importation. Tous renseignements complémentaires seront fournis sur demande par l'Institut Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 6, rue Paul-Valéry, Paris-XVI^e.

B. 1907. Théorie de la combustion et protection chimique contre le feu (Brandlehre und chemischer Brandschutz). SCHEICHL (L.); Edit.: Dr. Alfred Hüthig Verlag, Wilckenstrasse 3, Heidelberg, All. (1955), 1 vol. (16 × 23 cm), xix + 408 p., 49 fig., nombr. réf. bibl. — DM. 26. — L'ouvrage ne s'adresse pas aux chimistes mais aux ingénieurs et expose sous une forme simple les données essentielles sur la chimie des combustions, les théories de la thermodynamique et de la cinétique de la combustion : inflammation, propagation du feu, nature des flammes. — Il étudie ensuite les mesures de protection chimique des matériaux : ignifugation du bois, prévention des charges électrostatiques, prévention des coups de grisou dans les houillères, mesures pour empêcher les incendies de réservoirs de carburants. — La troisième partie traite des procédés d'extinction des incendies avec emploi de l'eau, de la vapeur d'eau, de l'acide carbonique, des hydrocarbures halogénés, des mousses et étudie quelques problèmes chimiques posés par l'emploi des produits d'extinction dans certains cas particuliers : incendies de galeries de mine, d'installations électriques, incendies résultant de l'emploi de l'énergie nucléaire. — E. 41724.

B-1908. Les colles industrielles. RIVAT-LA-HOUSSE (A.); Edit.: Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris, Fr. (1956), 1 vol. (16 × 24,5 cm), xv + 432 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Le présent ouvrage répond aux nécessités découlant du développement industriel des applications du collage et il apporte toutes les précisions indispensables à la réalisation des assemblages les plus variés. — La première partie donne un large exposé des considérations théoriques relatives à l'adhésivité et décrit les essais effectués sur les assemblages collés ainsi que les principes de la mise en œuvre des adhésifs. — La deuxième partie constitue une monographie des principales colles industrielles utilisées en France : résines synthétiques, thermodurcissables, thermoplastiques, caoutchoucs, adhésifs d'origine animale ou d'origine végétale. Étude du silicate de sodium. — E. 42980.

B-1909. Géophysique et mécanique des sols dans leurs applications pratiques. ALIBERTI (G.);

Edit.: Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris, Fr. (1956), 1 vol. (23 × 32 cm), 160 p., 96 fig., 12 réf. bibl., F 2 400. — Le présent ouvrage constitue la traduction française d'un cours édité en italien. Il a pour but non seulement d'être consulté par l'expert dans la pratique professionnelle quotidienne, mais aussi d'orienter et de diriger l'ingénieur ou l'architecte. — Introduction à la géologie, caractéristiques des terrains en fonction de leur configuration, de leur constitution minéralogique et du milieu. — Classification et principales caractéristiques du terrain de fondation et analyse granulométrique des roches libres. Les fondations et la répartition des pressions dans le sous-sol. Répartition des pressions dans le sous-sol. Résistance des terrains. Bases techniques, constructives et statiques et types divers de fondations. Statique des fondations. Quelques aspects particuliers de la statique relatifs à la poussée des terres, à la répartition des pressions sur la surface d'appui, à la stabilité des poteaux et au calcul des radiers minces de fondation. — Exemples et applications pratiques. — E. 43296.

B-1910. Les barrages en voûte mince. Étude sur l'action de coque et l'effet de torsion. LOMBARDI (J.); Edit.: Dunod, 92, rue Bonaparte, Paris, Fr. (1955), 1 vol. (16 × 25 cm), viii + 163 p., 59 fig., F 2 500, — 72 réf. bibl. — Le barrage-voûte jouit actuellement d'une très grande faveur, mais une étude poussée de ce genre d'ouvrage exige l'établissement d'une méthode générale de calculs permettant de tenir compte du plus grand nombre de facteurs possibles, et notamment de l'effet de torsion et de cisaillement tangentiel, des déformations non élastiques et de la déformabilité du terrain. Dans le présent ouvrage, l'auteur part de la théorie des coques, et démontre qu'elle est applicable aux barrages-voûtes. — Exposé du problème mathématique du barrage-voûte. Le complexe barrage-terrain. Modèle élastique et conditions initiales. Condition de continuité et aux limites. Déformabilité du terrain. Equations différentielles des coques. Théorie mathématique générale. Application au barrage cylindrique. La méthode de la superposition la plus adéquate. Prise en compte de

la torsion par la méthode des arcs-murs. Cas d'une console centrale, cas de plusieurs consoles. Applications numériques. — E. 42545.

B-1911. Aide-mémoire du mètreur en fumisterie et chauffage. BARBIER (M.), POISOT (L.); Edit.: Eyrolles, 61, Bd. Saint-Germain, Paris, Fr. (1956), 1 vol. (19 × 28 cm), 178 p., 11 fig., 1 pl. h.-t., F 1 650. — Le présent aide-mémoire a été établi dans les mêmes conditions que les tomes relatifs aux autres corps d'états déjà parus, sur la base des textes de la série de la Société Centrale des Architectes, édition 1949. — La particularité de cet ouvrage est dans la présentation côte à côte des travaux neufs et d'entretien, permettant ainsi de se rendre compte très rapidement de la différence des détails dans les deux cas. — Les schémas types présentés constituent pour les jeunes mètreurs une initiation aux méthodes de travail, et les spécialistes confirmés y trouveront le canevas complet de leurs travaux. — Construction de calorifères. Ravalement des souches. Conduite (fumée, air chaud, air froid). Cheminées d'appartement. Poêles de construction. Fourneaux de construction. Poêles et fourneaux portatifs. Tôlerie. Fumisterie industrielle. Chaudronnerie. Chauffage. Installations générales de chauffage. — E. 42803.

B-1912. Organisation et comptabilité des Ponts et chaussées. PRIEUX (H.); Edit.: Eyrolles 61, Bd. Saint-Germain, Paris, Fr. (1956), 1 vol. (16 × 25 cm), 192 p., réf. bibl., F. 985. — Notions sommaires sur l'organisation et le fonctionnement des services publics. Étude de l'organisation générale de l'Administration des Ponts et Chaussées : administration centrale, services extérieurs, attributions des divers services, structure des services ordinaires et des services spéciaux, statut du personnel, instruction des affaires, conservation des archives et des objets appartenant à l'État, organisation des parcs et ateliers. Notions sur la comptabilité. Le budget en loi budgétaire, contrôle de l'exécution du budget. Règlements généraux de comptabilité, crédits ou autorisation de dépenses, grands travaux et autorisations de programme, ordonnancement des dépenses. Comptabilité du subdivisionnaire.

de l'ingénieur d'arrondissement, de l'ingénieur en chef. — E. 42731.

B-1913. **Tableaux récapitulatifs pour l'année 1955. Index reconstruction départementaux et pondérés. Coefficients d'adaptation départementaux.** Edit. : Moniteur des Travaux publics et du Bâtiment, 32, rue Le Peletier, Paris, Fr. (juin 1956), 1 vol. (24 × 31 cm), 100 p., F 700. — Le présent recueil constitue un instrument de travail complet et pratique pour les utilisateurs des index reconstruction. Il groupe, sous forme de tableaux et par département, les valeurs 1955 des index reconstruction et des coefficients d'adaptation départementaux, en tenant compte des rectificatifs survenus. Le mode de présentation fait apparaître immédiatement les époques de variation de valeur. — E. 42908.

B-1914. **Guide pratique des primes et prêts à la construction.** — Éditions du Moniteur des Travaux publics, 32, rue Le Peletier, Paris, Fr. (1956), 5^e édit. mise à jour et augmentée, 1 vol. (15,5 × 24 cm), 226 p., fig., F 600. — L'ouvrage traite, sous une forme simple et directement utilisable, des points suivants : primes ordinaires (600 F le m²); primes des logements économiques et familiaux (1 000 F le m²); prêts spéciaux (Crédit Foncier et Sous-Comptoir des Entrepreneurs); prêts complémentaires; primes à l'amélioration de l'habitat rural. — L'exposé est suivi de trois appendices et vingt six annexes : exemples concrets d'application, schéma des démarches à accomplir, modèles de demandes de primes et prêts, sommaire des pièces à fournir, adresses des Directions départementales du M.R.L. et du Crédit Foncier, liste des projets-types homologués de logements économiques et familiaux. — E. 42900.

B-1915. **Agenda du bâtiment.** NACHTERGAAL (A. et C.); Edit. : Librairie des Sciences pratiques Desforges, 29, Quai des Grands-Augustins, Paris, Fr. (1956), 20^e édit., 1 vol. (11 × 18 cm), 508 p., 528 fig., F 1 160. — Agenda du bâtiment à l'usage des ingénieurs, architectes, dessinateurs, entrepreneurs, commissaires-voyers, géomètres, conducteurs de travaux et de tous les corps de métiers se rattachant à la construction du bâtiment. — Caractéristiques des divers matériaux de construction. Maçonnerie. Béton. Tracé d'un bâtiment, fouilles, terrassements, fondations. Béton et béton armé. Murs, arcs, linteaux, poteaux, piliers, colonnes. Bois, assemblage des bois, planchers en bois, métalliques, en béton armé. Couverture, calcul et exécution des charpentes. Ossatures en béton armé. Escaliers. Menuiserie. Vitrerie, peinture, isolation thermique et phonique, distribution d'eau, éclairage électrique, chauffage, service d'eau chaude, ventilation, ascenseurs, paratonnerres. — E. 42732.

B-1916. **Techniques de l'ingénieur. Construction.** — Techniques de l'Ingénieur, 21 rue Cassette, Paris, Fr. (avr. 1956), *Mise au courant* n° 6, 71 p., 33 fig., 8 fig. h.-t. — Cette mise au courant fait partie de l'abonnement servi aux lecteurs de l'ouvrage « Techniques de l'ingénieur ». Elle comporte des fiches roses de rajournement sur le rôle des laboratoires, les fondations, le béton armé, le béton précontraint, la construction métallique, le bâtiment, les routes, captages et distribution d'eau, barrages, ordures ménagères, menuiserie. Le lecteur y trouvera en outre un article nouveau : Calfeutrement des joints dans les ouvrages de bâtiments et de travaux publics, par A. MEUNIER. — E. 42602.

B-1917. **Temps d'exécution des travaux de charpente.** — GAZEL (R.); Edit. : Société d'Éditions de Documents pour Artisans du Bâtiment, 18 Chaussée d'Antin, Paris, Fr. (1956), 1 vol. (13,5 × 21 cm), 95 p. — Assemblages divers à tenon et mortaise, à queue

d'hirondelle, entures diverses. — Fermes de charpente assemblée, moisée, clouée, pour bâtiments d'habitation et pour hangars. — Planchers, poteaux pleins ou à treillis, poutres pleines, composées, à treillis. Bandeaux, bardages, boulonnages, trous pour encastrement de boulons, chantournements, chanfreins, chevrons d'arêtoir ou de noue, étréillons, lambourrages, lambrissages, rainures, voligeage. — Escaliers encoionnés, à la française, à l'anglaise, escaliers ouvragés, à la française. — E. 42435.

B-1918. **Temps d'exécution des travaux de menuiserie.** — GAZEL (R.); Edit. : Société d'Éditions de Documents pour Artisans du Bâtiment, 18 Chaussée d'Antin, Paris, Fr. (1956), 1 vol. (13,5 × 21 cm), 110 p. — Assemblages divers, entailles, balustrades de piliers, bâtis corroyés, croisées et portes-croisées, escaliers de types divers, ferrages, habillages, moulures, plinthes, agencements mobiliers, parquets à l'anglaise, à joints alignés, à points de Hongrie, à bâtons rompus. Portes ordinaires et portes vitrées courantes ou à grand vitrage. Portes de cave. Dépose et entretien des portes, portes-fenêtres, fenêtres, parquets, lambourrages, descassements. — 42436.

B-1919. **La lutte contre le bruit.** Edit. : Le Mouvement Sanitaire, 40, rue Marbeuf, Paris, Fr. (1955), 1 vol. (16 × 24 cm), 96 p., 12 fig., F 600. — Sous une forme claire et précise, l'ouvrage constitue une mise au point pratique et théorique de la prophylaxie du bruit. — Il donne le texte des exposés présentés au Trente-quatrième Congrès d'Hygiène 1954, organisé par la Société de Médecine Publique et de Génie Sanitaire. — B. LEBOURDELLES, A. BESSON : La lutte contre le bruit. Aspects généraux et réglementaires. — P. CHAVASSE : Physique du bruit. — R. GRANDPIERRE : Action physiopathologique du bruit sur l'appareil auditif. — R. GRANDPIERRE, P. GROGNOT : Quelques considérations sur le syndrome général dû aux bruits. — R. CABARAT : Les bruits dans l'habitat. — J.-M. PILON : La lutte contre le bruit dans l'habitation. — V. RAYMOND : La lutte contre le bruit dans l'industrie. — E. 43255.

B-1920. **Omnium de la construction immobilière.** Edit. : Omnium technique de l'habitation, 282, boulevard Saint-Germain, Paris, Fr. (1956), 2 vol. (21,5 × 27,5 cm), I : 372 p., nombr. fig.; II : 344 p., nombr. fig. — L'ouvrage constitue un catalogue complet qui est appelé à rendre de précieux services aux techniciens et maîtres d'œuvre du bâtiment. — Matériaux et éléments de construction, ciments, tuiles et briques, escaliers préfabriqués, planchers, profilés. Menuiseries bois ou métal, fermetures. Couverture, étanchéité. Isolation, insonorisation. Revêtements, parquets, sols. Installations sanitaires. Installations de cuisine, réfrigération. Electricité, gaz, appareils électro-ménagers. Ascenseurs, glaces et verres. Téléphone. Chauffage. Constructions industrialisées, études techniques. — E. 43033, 43034.

B-1921. **Chambres d'équilibre. Analyse de quelques hypothèses usuelles. Méthode de calcul rapide.** GARDEL (A.); Edit. : R. Rouge et Cie, S. A., Librairie de l'Université, 6, rue Haldimand, Lausanne, Suisse (1956), 1 vol. (16 × 23,5 cm), x + 158 p., 86 fig., 65 réf. bibl.-FS. 24,85. — Dans la première partie consacrée à l'analyse de quelques hypothèses usuelles l'auteur examine tout d'abord l'influence des dimensions du bassin amont, puis étudie l'influence de la partie de l'aménagement située à l'aval de la chambre d'équilibre sur les petites installations avec réglage automatique. — Les influences exercées par les formes de l'insertion sont ensuite examinées à la lumière de résultats d'essais effectués au Laboratoire d'hydraulique de l'École Polytechnique de l'Université de Lausanne. — Dans la deuxième partie, l'auteur propose une méthode simple de détermination

des divers systèmes de valeurs relatives et, par un procédé de calcul simplifié, il dresse deux graphiques donnant immédiatement le volume approximatif d'une chambre d'équilibre. — E. 42733.

B-1922. **Résistance des matériaux** (Resistance of materials). SEELY (Fr. B.), SMITH (J. O.); Edit. : John Wiley and Sons, Inc., 440 Fourth Avenue, New York 16, N. Y., U. S. A. (1956), 4^e édit., 1 vol. (14 × 22 cm) xvi + 459 p., 438 fig., réf. bibl., \$ 6,50 — Comme les trois éditions précédentes, le présent ouvrage, complètement remanié pour tenir compte des progrès les plus récents dans l'étude de la résistance des matériaux, est destiné plus spécialement aux élèves des grandes écoles et aux jeunes ingénieurs désireux de perfectionner leurs connaissances dans ce domaine. — Notions élémentaires, relations entre charges, contraintes et déformations. Torsion de barres cylindriques. Flexion, contraintes dans les poutres, comportement élastique et plastique des poutres. Déformation des poutres. Charges axiales de traction et de flexion combinées. Flambements élastique et plastique, comportement des poteaux sous des charges axiales de compression et de flexion combinées. Étude des systèmes statiquement indéterminés, comportement élastique et plastique. Relations entre contraintes en un point sur différents plans passant par ce point. Charges répétées, fatigue des métaux, charges dynamiques. Poutres mixtes, poutres en béton armé. Flexion dissymétrique. Méthode de la double intégration et méthode des charges fictives pour l'étude de la déformation des poutres. Poutres continues, théorème des trois moments. Vibration élastique des poutres. Propriétés d'une aire, caractéristiques des profilés en acier. — E. 43192.

B-1923. **Traité théorique et pratique des fondations** (Foundations. Design and practice). SEELYE (E. E.); Edit. : John Wiley and Sons, Inc., 440 Fourth Avenue, New York 16, N. Y., U. S. A. (1956), 1 vol. (20,5 × 26 cm), xvi + 444 p. + xxviii p., nombr. fig. — réf. bibl. — \$ 16,00 — Le présent ouvrage renferme les indications les plus récentes sur toutes les phases des travaux de fondation. — Notions fondamentales sur les types de sols les plus fréquemment rencontrés. Éléments de calcul : force portante du sol de fondation, espacement des pieux, pénétration des pieux dans le sol, exemple de calcul de fondations sur semelles, sur pieux, étude des tassements, protection contre le gel. Murs de soutènement, piles de ponts et culées, fondations pour conduites, canalisations et ponceaux. Barrages et réservoirs, évaluation de la force portante du sol, étanchéité. Procédés de construction : reprise en sous-œuvre, fondations à grande profondeur, palplanches, puits filtrants, batardeaux. Mécanique des sols. Talus et revêtements routiers, pistes d'aérodromes. — Prix de revient, normes. — E. 42920.

B-1924. **Normes de l'A. S. T. M. sur le cuivre et les alliages de cuivre** (A. S. T. M. standards on copper and copper alloys). *American Society for Testing Materials*, 1916 Race St., Philadelphia 2, Pa., U. S. A. (déc. 1955), 1 vol. (15 × 22,5 cm), xiv + 641 p., nombr. fig., 1 pl. h.-t., \$ 5,75 — Recueil des différentes méthodes d'essai et spécifications définitives et provisoires de l'A. S. T. M. relatives au cuivre et aux alliages de cuivre. Il contient les spécifications relatives au cuivre et aux alliages de cuivre, bruts et travaillés, aux fils de cuivre destinés aux constructions électriques, aux métaux non ferreux entrant dans la composition des alliages à base de cuivre ainsi que certaines autres méthodes d'essais et spécification pouvant intéresser l'industrie du cuivre et de ses alliages. — E. 43413.

B-1925. **Colloque sur la corrosion atmosphérique des métaux non ferreux** (Symposium on

atmospheric corrosion of non-ferrous metals). American Society for Testing Materials, 1916 Race St., Philadelphie 2, Pa., U. S. A. (1956), A. S. T. M. Spec. tech. Public. n° 175, 1 vol. (15 × 23 cm), iv + 158 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl., § 2.75 — Ensemble de mémoires présentés à l'Assemblée annuelle de l'A. S. T. M. tenue le 29 juin 1955 à Atlantic City. — Rapport de la Sixième Sous-commission sur la corrosion atmosphérique. — Résistance des alliages à base d'aluminium à vingt années d'exposition à l'atmosphère. — Effet de vingt années d'exposition à l'air marin de certains alliages d'aluminium. — Effet des atmosphères naturelles sur les alliages de cuivre : essai à vingt ans. — La corrosion atmosphérique du cuivre. Résultats d'essais à vingt ans. — La corrosion galvanique atmosphérique du magnésium couplé à d'autres métaux. — Étude de la corrosion par couple galvanique au moyen d'un fil enroulé sur un filetage. — La corrosion atmosphérique du zinc laminé. — L'emploi du plomb et de l'étain à l'air libre. — Tenue à la corrosion atmosphérique de quelques alliages de nickel. — 43412.

B-1926. *Comptes rendus de la Society for Experimental Stress Analysis* (Proceedings of the Society for Experimental Stress Analysis). *Society for Experimental Stress Analysis*, Central Square Station, P. O. Box 168, Cambridge 39, Mass., U. S. A. (1956), 1 vol. (21 × 26,5 cm), xxxiv + 197 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — Texte de nombreux mémoires, parmi lesquels : Résolution des problèmes de torsion à l'aide de l'analogie électrique du conducteur plan. — Étude photoélastique des contraintes dans les réservoirs sous pression fond conique. — La méthode de l'écran d'interférence pour déterminer les lignes d'égal épaisseur (méthode Moiré). — Mesures de la dilatation d'une sphère d'acier et déformations de la roche à Kemano. — Méthode de la rosette curviligne, pour la résolution de l'équation de Laplace. — Analyse sur modèle des constructions à trois dimensions formées de balles. — Comparaison des contraintes dans les voûtes de grande hauteur à tympans pleins et creux. — Détermination des propriétés mécaniques de certains aciers par des essais de charge dynamique axiale. — E. 42999.

B-1927. *Hydrodynamique* (Hydrodynamics). AMB (H.); Edit.: Dover Publications, Inc., 20 Broadway, New York 10, N. Y., U. S. A. (1945), 1^{er} éd. amér. de la 6^e éd., 1 vol. (15 × 23 cm), xv + 738 p., 119 fig., nombr. réf. bibl., § 2.95 — Le présent ouvrage constitue la sixième édition d'un traité intitulé : « Treatise on the mathematical theory of the motion of fluids » paru en 1879. Les éditions successives ont fait l'objet de remaniements et d'ajoutons importants tenant compte des progrès réalisés dans l'étude du mouvement des fluides. — Le plan général du présent ouvrage n'a pas subi de modification par rapport aux éditions précédentes, mais le texte a fait l'objet d'une révision complète et comporte un grand nombre de matières nouvelles. — Équations du mouvement, intégration des équations dans certains cas particuliers, étude du mouvement irrotationnel en général, mouvement bidirectionnel, mouvement irrotationnel d'un liquide. Étude du mouvement des solides dans un liquide, théorie dynamique. Théorie des tourbillons, caractéristiques des ondes. Viscosité, masses de liquides en rotation. — E. 43196.

B-1928. *Manuel de peinture* (Paint manual). U. S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation, Denver, Colorado, U. S. A. (déc. 1953), 1^{er} éd., 1 vol. (11 × 18,5 cm) xii + 13 p., 23 fig., § 1.75 — Caractéristiques des pigments et des agglutinants (huiles siccatives, résines, solvants). Vernis, laques, enduits minéraux, enduits à base de matières plastiques et de caoutchouc synthétique, produits de protection contre la corrosion. — Peinture

sur bois et sur métal : choix des peintures, préparation des surfaces et des peintures, application, peinture d'entretien. — Peinture sur béton, plâtre, brique, pierre, préparation des surfaces, mode d'application. Inspection des travaux de peinture, essais, échantillonnage. Entretien du matériel, entretien des brosses et des pistolets. — En appendice : liste des spécifications américaines concernant les peintures et les produits accessoires. — E. 41725.

B-1929. *Comptes rendus du Colloque international sur les applications de l'énergie solaire* (Proceedings of the world symposium on applied solar energy). The Association for applied Solar Energy, Stanford Research Institute, University of Arizona, Menlo Park, Californie, U. S. A. (1956), 1 vol. (21,5 × 28 cm), 304 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. — § 5.00 — Le présent ouvrage donne le texte des exposés présentés au Colloque international qui s'est tenu à Phoenix (U. S. A.) du 1^{er} au 15 novembre 1955. — Les différents domaines d'utilisation de l'énergie solaire y sont passés en revue : machines solaires, fours à haute température, énergie mécanique à partir de l'énergie solaire, emploi de l'énergie solaire pour les besoins domestiques, chauffage des maisons. La pompe à chaleur et l'énergie solaire. Chauffe-eau solaires. Le problème architectural des collecteurs solaires. L'énergie solaire et le problème de l'alimentation; utilisation de l'énergie solaire dans l'agriculture, transformation de l'énergie solaire en énergie chimique, le soleil en tant que source d'énergie électrique; résultats de recherches effectuées en U. R. S. S.; perspectives d'avenir. — E. 41753.

B-1930. *Catalogue Gillette 1956 de la construction* (Gillette's world construction profiled catalogs 1956). Edit.: Gillette Catalog Service, 22 West Maple Street, Chicago, 10, Ill., U. S. A. (1956), 4^e éd., 1 vol. (21,5 × 28,5 cm), 147 p., nombr. fig. — L'ouvrage s'adresse aux entrepreneurs de travaux publics, aux ingénieurs et aux fonctionnaires des travaux publics. Il comporte de nombreuses notices techniques de constructeurs avec description des divers équipements utilisés pour les travaux routiers, pistes d'aéroports, ouvrages d'art, bâtiments, adductions d'eau, réservoirs, travaux d'irrigation, ports et docks. — Il comporte une liste des principaux constructeurs américains de matériels de travaux publics, une liste des machines, appareils, et une liste des marques déposées. Toutes ces listes sont établies dans l'ordre alphabétique. — E. 42730.

B-1931. *Théorie mathématique de l'élasticité* (Mathematical theory of elasticity). SOKOLNIKOFF (I. S.); Edit.: McGraw-Hill Publishing Company Ltd, McGraw-Hill House, 95 Farringdon Street, Londres, E. C. 4, G.-B. (1956), 2^e éd., 1 vol. (16 × 23,5 cm), xi + 476 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl. § 71/6. — Dans cet ouvrage l'auteur s'est efforcé d'unifier les différents aspects de la théorie de l'élasticité et d'indiquer, outre les procédés classiques, quelques méthodes générales plus récentes pour la solution des problèmes à deux dimensions. — Analyse des déformations, étude des contraintes, diagramme de Mohr, exemples de contraintes. Équations de l'élasticité. La loi de Hooke, milieux homogènes isotropes, équations d'équilibre pour un solide élastique isotrope. La fonction déformation-énergie et ses relations avec la loi de Hooke. Le principe de Saint-Venant. — Extension, torsion et flexion des poutres, torsion d'un arbre circulaire, de barres cylindriques, d'un cylindre elliptique, torsion de poutres creuses, flexion de poutres rectangulaires, de tuyaux circulaires. Problèmes élastostatiques à deux dimensions. Problèmes à trois dimensions. Étude des méthodes variationnelles. — E. 42729.

B-1932. *Structures géologiques* (Structural geology). SITTER (L. U. de); Edit.: McGraw-

Hill Publishing Company Ltd, McGraw-Hill House, 95 Farringdon Street, Londres EC4, G.-B. (1956), 1 vol. (16 × 23,5 cm), v + 552 p., 309 fig., 67/6 — L'ouvrage s'adresse aux géologues professionnels et aux étudiants ayant déjà une bonne connaissance de la géologie et de sa terminologie. — Après un exposé complet sur les propriétés physiques des roches, l'auteur traite en détail des différentes structures géologiques, en passant progressivement des structures simples aux structures plus complexes. Il s'efforce ensuite de donner une définition des structures les plus importantes en exposant les théories émises au sujet de leur origine. Propriétés physiques des roches, déformations des roches dans les expériences de laboratoire, tectonique expérimentale, pétrologie, clivage et schistosité. Origine des failles, étude des plissements. Plissements concentriques et failles associées. Notions fondamentales de géotectonique. Étude des chaînes de montagnes du type méditerranéen, des chaînes de montagnes de l'Amérique, des îles du Pacifique. Théories sur les déformations de la croûte terrestre. — Importante bibliographie. — E. 42404.

B-1933. *Le levé de plan pour les ingénieurs civils* (Surveying for civil engineers). KISSAM (Ph.); Edit.: McGraw-Hill Publishing Company Ltd, McGraw-Hill House, 95 Farringdon Street, Londres EC4, G.-B. (1956), 1 vol. (15,5 × 23 cm) xi + 716 p., nombr. fig., 64/ — L'ouvrage constitue un guide pratique et complet pour les ingénieurs ayant à établir un projet de construction important nécessitant des études topographiques et un levé de plan de grande précision. Il est également appelé à rendre de grands services aux élèves des grandes écoles. — La première partie est consacrée à la description des divers instruments et des méthodes à utiliser pour les levés sur de grandes étendues. — La deuxième partie étudie le détail des opérations : observations célestes, jalonnage et piquetage, levés concernant les travaux d'aménagement urbain, levés dans les mines, levés hydrographiques, levés exécutés lors de la construction des tunnels. — La troisième partie traite des opérations de contrôle, de la triangulation et de la quatrième partie des levés aériens. — E. 42728.

B-1934. *Instruments et méthodes pour les levés de plans d'étendue limitée* (Surveying instruments and methods for surveys of limited extent). KISSAM (Ph.); Edit.: McGraw-Hill Publishing Company Ltd, McGraw-Hill House, 95 Farringdon Street, Londres, E.C.4, G.-B. (1956), 2^e éd., 1 vol. (16 × 23,5 cm), viii + 482 p., nombr. fig., réf. bibl., § 43/ — L'ouvrage constitue, sous une forme assez concise, un cours très complet des données fondamentales et des méthodes les plus usuelles employées pour les levés de plans. — Il s'adresse plus particulièrement aux élèves des grandes écoles d'ingénieurs et d'architecture. — Exposé des différentes méthodes en usage. Mesures horizontales, emploi du théodolite, réglage de l'appareil, niveaux, repères de nivellement, réglage des niveaux. — Exposé des opérations de piquetage, d'arpentage sur le terrain avant la construction. Étude des instruments optiques, niveaux, micromètres, collimateurs, mode d'emploi, triangulation élémentaire, repères d'intersection. Topographie. Emploi de l'alidade. Levés topographiques de surfaces de faible étendue. Établissement de cartes. Notions élémentaires sur l'emploi de la photographie aérienne. Tables. — E. 42601.

B-1935. *Préparation du travail, équipements et méthodes utilisés dans les travaux publics* (Construction planning, equipment, and methods). PEURIFOY (R. L.); Edit.: McGraw-Hill Publishing Company Ltd, McGraw-Hill House, 95 Farringdon Street, Londres, E.C.4, G.-B. (1956), 1 vol. (15,5 × 23,5 cm), xx + 534 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl., § 64/ — L'ouvrage constitue un cours pratique d'orga-

nisation appliquée aux travaux publics. Etablissement du planning de travail, organisation du chantier, commande des matériaux, problème du financement, contrôle du prix de revient. — Étude des facteurs affectant le choix du matériel de chantier. Notions fondamentales sur le compactage des sols, le rendement des moteurs diesel, les caractéristiques des tracteurs, bulldozers, scrapers, pelles, draglines, engins de transport sur roues, bandes transporteuses. Étude des compresseurs, du matériel de forage et de percement de galeries. Pieux et équipement de fonçage, pompes, batardeaux, préparation des agrégats, coffrages pour structures en béton. Mise en œuvre du béton. Prévention des accidents. — E. 42805.

B-1936. L'évacuation des eaux usées (The disposal of sewage). VEAL (T. H. P.); Edit.: Chapman and Hall, 37 Essex Street, Londres, W.C.2, G.-B. (1956), 3^e éd., 1 vol. (15 × 22 cm), 208 p., 96 fig., s. 30/— Le présent ouvrage rédigé sous une forme concise et claire s'adresse aux ingénieurs, aux fonctionnaires des services d'hygiène et aux étudiants. — Évaluation du volume des eaux usées évacuées par les égouts : eaux-vannes, eaux pluviales, eaux usées industrielles. — Analyse des eaux usées et leur signification, traitements préliminaires, sédimentation, lits bactériens, boues activées. Évacuation des eaux usées par déversement dans la mer, par épandage. Étude des digesteurs de boues. Traitement des eaux usées industrielles. Disposition générale et construction des installations de traitement et d'évacuation des eaux usées. Problèmes de l'assainissement des campagnes. — En annexe : plan des installations sanitaires pour une ville de 50 000 habitants. — E. 42207.

B-1937. La technique des ultrasons (Ultrasonic engineering). CRAWFORD (A. E.); Edit.: Lange, Maxwell and Cy, Ltd., 4, 5 Fitzroy Square, Londres, W. 1, G.-B. (1955), 1 vol. (14 × 21,5 cm), x + 344 p., 346 fig., nombr. réf. bibl., s. 45/— Manuel théorique et pratique des ultrasons. L'auteur s'efforce de faire le point de la théorie des ultrasons et de leurs applications. Il étudie les différents modes de production des ondes ultrasonores en s'arrêtant particulièrement sur les transducteurs piezo-électriques ou basés sur la magnétostriction. — La moitié de l'ouvrage est consacré aux applications : précipitation et agglomération; émulsification et dispersion; applications chimiques, applications métallurgiques; revêtement des métaux; applications biologiques et médicales; appareils de mesure et de commande. — E. 43099.

B-1938. L'ossature métallique. Vol. II — Comportement plastique et calcul selon la théorie de la plasticité (The steel skeleton. Vol. II — Plastic behaviour and design). BAKER (J. F.); HORNE (M. R.); HEYMAN (J.); Edit.: Cambridge University Press, Bentley House, 200 Euston Road, Londres, N.W.1, G.-B. (1956), 1 vol. (18 × 26 cm), x + 408 p., nombr. fig., nombr. réf. bibl., s. 63/— L'ouvrage rend compte des recherches entreprises en Grande-Bretagne en vue de la mise au point d'un procédé de calcul plus simple et plus économique que celui basé sur la théorie de l'élasticité pour l'étude des portiques soudés. Résultats des premiers essais de portiques, exposé de la théorie de la flexion dans le domaine plastique, calcul des poutres continues, des portiques rectangulaires, des portiques à deux versants, vérification expérimentale des calculs. Théorèmes fondamentaux, définitions. Méthodes générales de calcul. Réalisation économique des constructions par l'emploi d'éléments de section variable. Influence du cisaillement, instabilité latérale des poutres. Exposé des premiers essais de poteaux. Théorie élasto-plastique des poteaux fléchis dans un plan. Flexion de poteaux autour de deux axes de

symétrie. Le coefficient de chargement. Applications. — E. 42377.

B-1939. Les routes en béton. Théorie et construction (Concrete roads. Design and construction). ROAD RESEARCH LABORATORY, Harmondsworth, Middlesex, G.-B., Edit.: H.M.S.O., York House, Kingsway, Londres, W.C.2, G.-B. (1955), 1 vol. (15,5 × 24,5 cm), xvii + 404 p., nombr. fig., 49 pl. h.-t., s. 25/— I — Le béton — Propriétés et essais des ciments et agrégats. Essais de bétons. Propriétés physiques du béton. Dosage. Variations dans la qualité du béton et mesures pour les réduire. Durabilité. Adjuvants et produits d'addition. — La structure des routes en béton. — Contraintes dans les dalles. Étude de la structure de la chaussée. Routes en béton précontraint. Étude et réalisation des joints. Matériaux de remplissage des joints. Avaries et entretien. — Construction et matériel. Emploi des machines. Rendement des bétonnières, équipement de compactage. Influence des procédés de construction sur la qualité de la couche de roulement. Équipement d'un laboratoire d'essai du béton. Définitions et symboles. — E. 42403.

B-1940. Voies navigables et ports fluviaux I. (Binnenwasserstrassen und Binnenhäfen). PRESS (H.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, 169 Hohenzollerndamm, All. (1956), 1 vol. (17,5 × 24,5 cm), viii + 500 p., 520 fig., 427 réf. bibl., DM. 58,5 — L'ouvrage constitue un exposé complet sur la conception des projets, la construction, l'aménagement et l'exploitation, illustré de descriptions détaillées d'un très grand nombre d'installations réalisées dans les différentes parties du monde. — Caractéristiques des bateaux utilisés pour la navigation intérieure, étude des réseaux de voies navigables, aménagement du lit des rivières, ouvrages de régulation, disposition des écluses. Étude des canaux, tracés, section et forme, travaux d'étanchéité, alimentation en eau des canaux. — Description des ouvrages : passages supérieurs et inférieurs, ponts-canaux, tunnels. — Considérations générales sur les écluses, étude des divers types d'écluses, fonctionnement, construction des chambres, portes, vannes. — Ascenseurs à bateaux. Avant-ports, aménagement des ports fluviaux, installations de transbordement, murs de quai, équipements portuaires. — E. 42735.

B-1941. Essais au sujet des armatures de cisaillement de poutres en béton au gaz ou en béton mousse (Versuche zur Schubsisicherung bei Balken aus bewehrtem Gas- und Schaumbeton). RÜSCH (H.); Teneur en eau du béton au gaz et du béton mousse durci à la vapeur (Ausgleichsfeuchtigkeit von dampfgehärtetem Gas- und Schaumbeton). GRAF (O.), SCHÄFFLER (H.); Essais pour déterminer l'importance du retrait et du gonflement du béton au gaz et du béton mousse (Versuche zur Prüfung der Grösse des Schwindens und Quellens von Gas- und Schaumbeton). GRAF (O.), SCHÄFFLER (H.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, Hohenzollerndamm 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1956), Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, n° 121, 37 p., 54 fig., 2 pl. h.-t., 10 réf. bibl., DM. 9, — Le premier exposé rend compte des recherches effectuées au laboratoire d'Essais des Matériaux de l'École technique Supérieure de Munich, sur la meilleure disposition des armatures de cisaillement dans les poutres en béton au gaz ou en béton mousse : programme des essais, confection des éprouvettes, caractéristiques des matériaux, résultats d'essais. — Les deux exposés suivants donnent le compte rendu d'essais effectués à l'Institut Otto Graf à Stuttgart, avec différents types de bétons au gaz et de béton mousse. — E. 42458.

B-1942. Le béton imperméable à l'eau (Undurchlässiger Beton). WALZ (K.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, Hohenzollerndamm

169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1956), Bautechnik-Archiv, n° 13, ii + 48 p., 36 fig., DM. 8.30. — Généralités sur la constitution du béton. Préparation d'un béton imperméable : influence des matériaux de base, de la composition, de la granulométrie. Essais d'étanchéité du béton. Perméabilité du béton à l'air comprimé. Revêtements et couches de protection. — Abondante bibliographie en grande partie allemande. — E. 43188.

B-1943. Le mode de fonctionnement des compacteurs par vibration sur les sols élastoplastiques (Das Arbeitsverhalten des Rüttelverdichters auf plastisch-elastischem Untergrund). BATHALT (U.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, 169 Hohenzollerndamm, Berlin-Wilmersdorf, All. (1956), Bautechnik-Archiv, n° 12, 52 p., 47 fig., DM. 8,40 — Thèse de docteur-ingénieur présentée à l'École Polytechnique de Hanovre. Étude analytique du fonctionnement des appareils de compactage par vibration. Perturbations dues aux propriétés élastiques du sol (fonctionnement périodique, rebondissement élastique de l'engin, sollicitation excessive de différentes parties). Adaptation au comportement élasto-plastique du sol d'un appareil de modèle nouveau. Comparaison des essais avec les résultats de la théorie. Conclusions sur la conception constructive des appareils, et le choix de la meilleure fréquence de fonctionnement. — E. 42671.

B-1944. Dalles de tablier de ponts-routes. Tables de calcul pour les charges selon norme allemande DIN 1072. Ponts-routes et passerelles, hypothèses de charge, et pour les charges uniformément réparties (Fahrbahnplatten von Strassenbrücken. Berechnungstabellen für Lasten nach Din 1072. Strassen- und Wegebrücken, Lastannahmen und für gleichmässige verteilte Lasten). RÜSCH (H.); Edit.: Wilhelm Ernst und Sohn, Hohenzollerndamm 169, Berlin-Wilmersdorf, All. (1956), 3^e éd., Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, n° 106, 1 vol. (21 × 30 cm), 82 p., nombr. fig., 50 réf. bibl., DM. 24, — Le présent ouvrage constitue une première tentative en vue de calcul simplifié des dalles de tablier de ponts-routes par la théorie des plaques. — Indications pratiques d'ordre général. Comparaison entre l'ancien et le nouveau procédé de calcul. Notions fondamentales sur la théorie des plaques. Conditions préalables pour l'application des résultats de la théorie des plaques lors du calcul de dalles de tablier en béton armé. Aires d'influence pour l'effort tranchant, influence de la contraction transversale. Étude des plaques biaisées, évaluation des moments de plaques biaisées reposant sur deux ou sur quatre appuis; dimensionnement des armatures, conditions d'encastrement continué. Hypothèses de charge. Moment de torsion. — Tables. — E. 42670.

B-1945. Les travaux de terrassement modernes. Emploi et mise en service des engins. Programmes, calculs et organisation des chantiers. Problèmes actuels de l'utilisation des engins (Der gleislose Erdbau. Anwendung und Einsatz der Geräte. Organisation und Kalkulation des Förderbetriebes). KÜHN (G.); Edit.: Springer-Verlag, Reichpietschauer 20 Berlin W. 35, All. (1956), 1 vol. (16 × 23,5 cm), xvi + 375 p., 204 fig., DM 39, — En partant des expériences pratiques acquises dans le domaine de l'utilisation des engins de terrassement, le présent ouvrage essaie de déterminer les bases scientifiques de l'organisation rationnelle des chantiers de terrassement et de donner, par une analyse des procédés utilisés dans les travaux d'excavation et de transport des terres, une représentation exacte des relations existant entre le sol et la machine. Description des divers types d'engins : niveleuses, excavateurs, tracteurs, bulldozers, dragues, engins de compactage. — Organisation des chantiers, choix de l'équipement, caractéris-

tiques du sol, étude du travail des engins. Rendement de l'équipement, prix de revient. — Bibliographie. — E. 41774.

B-1946. **Procédé de calcul des poutres mixtes acier-béton** (Bemessungsverfahren für Verbundträger). UTSCHER (U.); Edit. : Springer-Verlag, Reichpietschufer 20, Berlin-W.35, All. (1956), 1 vol. (16,5 × 24,5 cm), vii + 39 p., 27 fig., 24 fig. h.-t., 9 réf. bibl. — DM.12. — L'ouvrage est consacré à l'exposé d'un procédé de calcul des poutres mixtes simplement appuyées et sollicitées à la flexion. Toutefois, avec un peu d'expérience, il peut également, au moyen des formules présentées, faciliter le calcul des poutres mixtes continues. — Dimensionnement de la poutre à âme pleine, renforcement de la semelle métallique supérieure. Calcul de la poutre constituée par un profilé laminé. Détermination des contraintes dues au fluage et au retrait selon les procédés de Fritz et de Müller. Etude des profilés laminés de la série I/DIN 4239, établissement et utilisation des abaques pour le calcul de la force portante. Calcul des contraintes du béton. Exemples numériques. — D. 43118.

B-1947. **Bibliographie des publications sur la construction légère et les problèmes connexes dans la littérature allemande et étrangère pour la période 1940-1954.** (Bibliographie der Veröffentlichungen über den Leichtbau und seine Randgebiete im deutschen und ausländischen Schrifttum aus den Jahren 1940 bis 1954). WINTER (H.); Edit. : Springer-Verlag, Reichpietschufer 20, Berlin W.35, All. (1955), 1 vol. (15,5 × 21,5 cm), xi + 1001 p. — Théorie et bases de calcul dans la construction des navires, avions, appareils de manutention, ponts et ouvrages d'art, bâtiments. — Statique des treillis, poutres pleines, portiques, voiles et plaques. Résistance des matériaux. Procédés de fabrication des éléments de construction. Aciers inoxydables, bois, matières plastiques, caoutchouc, colles. Conformation et résistance des fils, câbles, profilés. Étude des assemblages rivés, soudés, brasés, collés. Emploi des métaux légers. Revêtements céramiques. Normalisation, contrôle et mesures et essais. Notions fondamentales sur la construction légère et domaines d'application : construction métallique, canalisations, moteurs, turbines, pompes, compresseurs, réservoirs, véhicules de transport, avions, appareils de manutention, ascenseurs. Maisons d'habitation, ponts, bâtiments industriels, pylônes. — E. 43100.

B-1948. **Étanchéité des constructions par l'emploi de produits bitumineux. Guide pour l'étude et l'exécution des constructions étanches à l'eau.** II. (Bituminöse Bauwerksabdichtung. Leitfaden für Entwurf und Ausführung wasserdichter Bauwerke). LUFESKY (K.); Edit. : B. G. Teubner, Goldschmidtstrasse, 28, Leipzig C1, All. (1956), 2^e édit., 1 vol. (16,5 × 23,5 cm), x + 261 p., 297 fig., 56 réf. bibl., DM. 19.80 — Réalisation de l'étanchéité multicouche par l'emploi de bandes à support de carton, feutre de laine, toile de jute, tissu de verre. Emploi de l'asphalte naturel. Réalisation de la couche de protection. Emploi de chapes métalliques, de produits synthétiques. Étude du béton étanche à l'eau. Chapes d'étanchéité contre la pression hydrostatique externe et interne : application aux réservoirs, bassins, canaux de navigation. Étanchéité contre les eaux d'infiltration : ponts, ponceaux, tunnels de montagne, toitures-terrasses, protection contre l'humidité du sol. Mesures contre les défauts d'étanchéité. Exemples d'avaries dues à la guerre et des dispositions adoptées pour la remise en état des ouvrages. — Questions juridiques sur les marchés, la responsabilité et les garanties fournies pour l'exécution des travaux. — E. 42242.

B-1949. **Les matériaux de construction** (Baustoffe). MÄKELT (A.); Edit. : B. G. Teubner,

Goldschmidtstrasse, 28, Leipzig C1, All. (1956), 3^e édit., 1 vol. (16,5 × 23,5 cm), xii + 344 p., 319 fig., DM. 11.80 — Sous une forme aussi concise que possible en raison de l'ampleur du sujet, l'ouvrage constitue un cours pratique complet comprenant toutes les notions fondamentales et les caractéristiques essentielles des matériaux de construction, avec indication des normes allemandes les plus importantes, et des dispositions officielles et autres prescriptions. — Notions générales de géologie, étude des divers types de roches. Caractéristiques des roches. Exploitation des carrières, travail de la pierre, qualités exigées et mode d'utilisation. Matériaux céramiques, matière première, préparation des argiles, produits de terre cuite, produits réfractaires. Mortiers, liants, agrégats, eau de gâchage, mortier de chaux et mortier de ciment. Étude des divers types de bétons. Le bois comme matériau de construction. Emploi dans la construction du fer et de l'acier, corrosion. Métaux non ferreux. Bitumes et goudrons. Verre, peintures et vernis. Colles. Feutres, papier, carton, liège, caoutchouc. Produits synthétiques. Isolants. — Bibliographie. — E. 42363.

B-1950. **Chauffage, ventilation et conditionnement de l'air dans les grands locaux** (Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Grossräumen). REICHOW (G.); Edit. : Carl Marhold Verlagshandlung, Hessenallee 12, Charlottenburg, 9 Berlin-West, All. (1956), 1 vol. (14,5 × 21 cm), vii + 100 p., 41 fig., 5 réf. bibl., DM. 7.20. — Généralités sur le chauffage et sur les différents systèmes utilisés. Étude du renouvellement de l'air et des divers éléments d'une installation de ventilation, chambre de mélange, filtres réchauffeurs d'air, ventilateurs, moteurs, réseau de canalisations. Description des installations de conditionnement : centrale de conditionnement, réchauffeur, radiateur, humidificateur. Dispositifs de réglage. — Bases de calcul. Besoins de chaleur selon norme allemande DIN 4701. — Influence des joints de fenêtres et de portes. Besoins de chaleur des églises. Isolation thermique des habitations. — Surfaces de chauffe, canalisations, rendement des ventilateurs. Conditionnement des locaux en été et en hiver. — E. 42875.

B-1951. **Le chauffage d'étage à eau chaude** (Die Stockwerks-Warmwasserheizung). KLINGER (H. J.); Edit. : Carl Marhold Verlagshandlung, Hessenallee 12, Charlottenburg 9, Berlin-West, All. (1956), 10^e édit. : W. HEADER, 1 vol. (14,5 × 21 cm), viii + 181 p., 55 fig., DM. 15.50. — L'ouvrage constitue un traité pratique pour le calcul et la réalisation des installations de chauffage collectif d'étage. — Généralités et caractéristiques essentielles du chauffage d'étage à eau chaude par gravité. Calcul du circuit, étude des canalisations, calcul des besoins de chaleur. Exemples de réalisations. Étude du chauffage d'étage à eau chaude à circulation forcée. Perturbations. Isolation thermique, détermination de la consommation de combustibles, choix du combustible, conseils pratiques, vase d'expansion, chaudière et accessoires. Emploi du gaz, du mazout et de l'électricité pour l'exploitation des installations de chauffage d'étage à eau chaude. — Procédés de calcul applicables à ces installations. — Bibliographie. Tables. — E. 42876.

B-1952. **La construction métallique. Manuel d'étude théorique et d'exécution. I.** (Stahlbau Ein Handbuch für Studium und Praxis). Edit. : Stahlbau-Verlags-GmbH, Ebertplatz 1, Cologne, All. (1956), 1 vol. (17 × 24 cm), xv + 317 p., 1 fig. — En publiant le présent ouvrage, l'Association allemande de la Construction métallique a répondu aux demandes pressantes du corps enseignant et des élèves des grandes écoles, ainsi qu'à celles

des spécialistes de la construction métallique. Il ne s'agit pas d'un cours, mais d'un ouvrage de référence spécialement destiné aux techniciens. Rappel des notions fondamentales de mathématiques. Fabrication, contrôle de la fonte et de l'acier. Caractéristiques des produits laminés. Essais. Étude des contraintes et des déformations. Statique des constructions : la poutre droite fléchie, la barre courbe. Torsion. Treillis plan, charges mobiles pour poutres en treillis ou pleines, déformations dues à la température. Poutres continues sous des charges permanentes ou dynamiques. Portiques. Ouvrages en arc. Ponts à grillage de poutres et dalles orthotropes. Étude des poutres mixtes. Ponts suspendus ancrés au sol. Recherches sur la stabilité des constructions métalliques. Introduction à l'étude technique des vibrations. — E. 42243.

B-1953. **Petit manuel des sols de fondation** (Kleine Baugruundlehre). LOOS (W.), GRASSHOFF (H.); Edit. : Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Maarweg 130, Cologne-Braunsfeld, All. (1955), 1 vol. (14,5 × 20,5 cm), 144 p., 119 fig. — L'ouvrage constitue une initiation à la mécanique des sols et des terrassements et s'adresse plus particulièrement aux étudiants. — Origine et classification des divers types de sols. Caractéristiques physiques et chimiques des sols. Compressibilité, résistance au cisaillement. Répartition des contraintes dans le sol, déformations. Force portante, poussée des terres, stabilité des talus. Vibrations, dynamique du fonçage des pieux. Caractéristiques des sols de fondation, relations entre les constructions et le sol de fondation, stabilisation des sols de fondation. Terrassements, remblais. Compactage, glissements de terrain et mesures de prévention. Avaries dues au gel. Introduction à la littérature spécialisée et bibliographie. — E. 42512.

B-1954. **La construction en tubes d'acier** (Stahlrohrbau). Mannesmannröhren-Werke, Bayreuther Strasse 310, Nuremberg, All. (1955), 4^e édit., 1 vol. (22 × 20 cm), n° 3087, 200 p., 100 fig. — Ouvrage entièrement consacré à l'utilisation des tubes d'acier dans la construction des charpentes. Le tube d'acier, élément de construction. Caractéristiques de la construction tubulaire. Constructions réalisées. Caractéristiques mécaniques et poids. Normes applicables à la construction tubulaire. — Une illustration très abondante et de nombreux tableaux complètent l'ouvrage et en soulignent le caractère pratique. — E. 43364.

B-1955. **Recueil d'études sur l'eau** (Vom Wasser). HUMANN (W.); Edit. : Verlag-Chemie, GmbH, Pappelallee 3, Weinheim-Bergstrasse, All. (1956), vol. xxii, (16,5 × 23 cm), 438 p., 224 fig., 100 réf. bibl. — DM. 31.80. — Recherches systématiques sur les caractéristiques chimiques et biologiques du lac de Constance. Teneur en oxygène de l'eau du Rhin entre Maxau et Linz. Données hydrographiques sur l'embouchure de la Weser. Importance de la concentration du plancton et sa détermination quantitative dans les eaux de surface. Influence des matières organiques sur les formes animales du système des saprobies. Relation entre les eaux usées et le développement de *Daphnia magna* et de *Daphnia pulex*. Contribution à la physiologie des bactéries ferrières. — Influence sur les poissons des produits toxiques des eaux usées. Détermination chromatographique des matières organiques dans les eaux usées. Limites de l'analyse microchimique. Détermination de l'ion nitrate dans l'eau. Obtention de la saturation relative de l'eau en oxygène. Considérations sur la teneur en oxygène biochimique des eaux usées ménagères. Besoins en oxygène biochimique. Essai de classification des eaux usées. Épuration des eaux usées par flottation, par l'emploi des détergents. Difficultés de l'épuration de l'eau de consommation par

suite de la pollution des cours d'eau. Désacidification d'une eau agressive par la dolomite calcinée. Perturbations dans l'échange d'anions dans un filtre à lits mélangés. Relation entre les procédés modernes de désinfection et la corrosion. — E. 42315.

B-1956. **Le bâtiment** (Der Hochbau). EBINGHAUS (H.); Edit. : Fachbuchverlag Dr Pfanneberg und Co., Roonstrasse 31, Giessen, All. (1956), 7^e édit., 1 vol (19 × 26 cm), xxvi + 1055 p., 1569 fig. — Le présent ouvrage constitue à la fois un cours complet pour les élèves des grandes écoles et un ouvrage de référence de premier ordre pour les techniciens du bâtiment. — Caractéristiques des matériaux de construction, liants, mortiers, matériaux isolants. — Description de l'équipement des chantiers : engins de terrassement et de manutention, pompes, compresseurs, sonnettes, bétonnières, machines pour le travail du bois. Travaux de terrassement et de fondation, reconnaissance des sols de fondation, étude des divers types de fondations. Étanchéité des constructions contre l'humidité du sol et les eaux souterraines. — Isolation thermique et phonique des bâtiments. Étude du béton et du béton armé, mise en œuvre, ferrailage. Travaux de maçonnerie, réalisation des murs, arcs, voûtes, planchers, escaliers, revêtements de sol. Travaux de finition. — Charpentes en bois. Construction métallique. Travaux de couverture et de plomberie. Menuiserie du bâtiment. Verre et vitrerie. Canalisations d'eau, tuyaux de descente, installations sanitaires, chauffage, ventilation, climatisation, serrurerie du bâtiment, travaux de peinture. Étude des projets et exécution, aménagement de l'habitation. — Bâtiment agricoles, cinémas. Métré et calcul du prix de revient. — Règlements allemands concernant le bâtiment : épaisseur des murs, prix de revient des bâtiments à étages multiples; honoraires des architectes. — E. 42460.

B-1957. **Manuel de tracé et de piquetage des clothoïdes** (Klothoiden-Taschenbuch für Entwurf und Absteckung). KRENZ (Al.), OSTERLOH (H.); Edit. : Bauverlag GmbH, Kleine Wilhelmstrasse 7, Wiesbaden, All. (1956), 1 vol. (11 × 11 cm), 313 p., nombr. fig., 5 réf. bibl., DM. 16,50. — Exposé pratique des avantages essentiels de la clothoïde qui, à côté de l'alignement droit et du cercle, constitue un élément très précieux pour le tracé des raccordements dans la construction des routes, des voies ferrées et des voies d'eau. — Éléments de la clothoïde, possibilités d'emploi. Etablissement du projet, mode d'utilisation des tables, piquetage sur le terrain. Tables. — E. 43009.

B-1958. **Petites maisons particulières à simple rez-de-chaussée** (Ebenerdige kleinere Eigenheime mit grossräumiger Wirkung). HARBERS (G.); Edit. : *Deutscher Fachzeitschriften und Fachbuch-Verlag GmbH*, « Die Bauzeitung Deutsche Bauzeitung » Hospitalstrasse 12, Stuttgart N, All. (1956), 1 vol. (21 × 30 cm), iv + 66 p., nombr. fig., DM. 13,50. — Exemples de réalisations autrichiennes, anglaises, allemandes, américaines, classées suivant leur destination, depuis la maison de l'intellectuel, de l'architecte, du haut fonctionnaire, jusqu'aux maisons ouvrières, aux maisons de campagne et à l'habitation du célibataire. — E. 43411.

B-1959. **Guide 1956 du chauffage et de la ventilation** (Taschenbuch für Heizung und Lüftung 1956). RECKNAGEL-SPRENDER, Edit. : R. Oldenbourg, All. (1956), 49^e édit., 1 vol. (12 × 19 cm), xvi + 848 p., 972 fig., nombr. réf. bibl., DM. 36. — Données météorologiques sur l'air, les gaz et les poussières. Température et humidité de l'air, rayonnement solaire, vent. — Données physiologiques, notion de confort. Chaleur spécifique des solides, des liquides, de l'eau, caractéristiques des gaz, vapeurs, de l'air humide, transmission de la chaleur. Étude des différents combustibles. Combustion. Données sur l'écoulement des liquides et des gaz. Notions d'acoustique. Technique des mesures. Étude des divers systèmes de chauffage. Description des éléments des appareils de chauffage, calcul des installations. L'architecte, le maître de l'ouvrage et le chauffage. Technique de la ventilation et du conditionnement de l'air. Services d'eau chaude. — E. 43202. — (A).

B-1960. **Manuel pratique pour le calcul statique des constructions** (Baustatik für die Praxis). RUDMANN (K.); Edit. : Verlag Birkhäuser, Bâle, Suisse (1955), 1 vol. (17 × 24,5 cm), viii + 128 p., 130 fig., SFr. 21,80. — Guide pour le calcul des poutres pleines à barres droites et des portiques à étages à montants parallèles. — La poutre simplement appuyée : définition et équations fondamentales, réaction aux appuis, efforts tranchants, déformations élastiques. La poutre encastrée sur un ou deux côtés. Étude de la méthode des points fixes. Détermination par procédé graphique de l'espacement des points fixes dans les poutres continues. Influence des variations de température sur le comportement statique des poutres pleines. Étude de la poutre sur appuis élastiques. Portiques à étages avec nœuds déplaçables ou non. Portiques à un étage pour halle avec supports verticaux et traverses brisées. — E. 42691.

B-1961. **Les assemblages soudés soumis à des sollicitations statiques et variables. Projet. Calcul. Réalisation** (Schweisssverbindungen bei ruhender und wechselnder Beanspruchung. Entwurf. Berechnung. Herstellung). MELHARDT (H.); Edit. : Verlag des Oesterreichischen

chen Gewerkschaftsbundes, Rennweg 1, Vienne Autr. (1955), 1 vol. (20,5 × 29 cm), viii + 247 p., 572 fig., 22 réf. bibl. S. 120. — Traité de la construction soudée à l'intention des ingénieurs possédant déjà une certaine formation en matière de soudage. Après un rappel des notions fondamentales et l'exposé des problèmes posés par les matériaux, le contrôle des soudures, l'endurance des assemblages soudés, la normalisation, l'auteur consacre plusieurs chapitres aux applications, notamment à la construction des ponts, à la construction des réservoirs et à celle des canalisations. Un chapitre sur la technique américaine termine l'ouvrage. — E. 43001.

B-1962. **Le béton précontraint** (Betonul precomprimat). NICOLAU (V.), FROIMESCU (A.), WEISSENBERG (M.); Edit. : Academei Republicii Populare Romine, Calea Victoriei, Bucarest, Roumanie (1955), 1 vol. (17 × 24,5 cm), 272 p., 285 fig., 3 fig., h.-t., 22 réf. bibl., L. 13,30. — Manuel théorique et pratique du béton précontraint. Après de brèves considérations sur l'utilité du système, son principe, son histoire, les auteurs étudient successivement les matériaux, les méthodes d'exécution et le calcul des éléments de construction en béton précontraint. La plus grande partie de l'ouvrage est consacrée à la description des méthodes et de l'outillage utilisés par les techniciens russes. — E. 49159.

B-1963. **Manuel du bâtiment et des travaux publics** (Bygg Handbok för Hus- och Vattenbyggnad). WÄHLIN (E.); Edit. : Tidskriften Byggmästarens Forlag, Suède (1951), 4 vol. (16 × 22 cm), I — xv + 705 p., nombr. fig., réf. bibl.; II — (1953), xvi + 1104 p., nombr. fig., réf. bibl.; III — (1951), xv + 1028 p., nombr. fig., réf. bibl.; IV — (1953), xiv + 782 p., nombr. fig., réf. bibl. — Vol. I — *Généralités*. Rappel des notions de mathématiques, mécanique, hydraulique, géologie. Calcul des constructions, résistance des matériaux, géotechnique, métrologie, Organisation de la profession. — Vol. II — *Étude des matériaux de construction*. Technique de la construction en béton, en maçonnerie, métallique, en bois. Organisation des chantiers. — Vol. III — *Construction du bâtiment*. Caractéristiques générales, entrées, escaliers, ascenseurs. Maisons d'habitation, bâtiments industriels, écoles et hôpitaux, bâtiments publics. Urbanisme. Chauffage, ventilation, installations sanitaires, éclairage. — Législation, administration, financement, prix de revient de la construction. — Vol. IV — *Travaux publics*. Construction des routes, voies ferrées, ponts, ports, canaux, aéroports, barrages. Assèchement, irrigation. Édifices divers (réservoirs, silos, téléphériques). Coût de construction des routes et des barrages. — E. 42540, 42541, 42542, 42543(A).

(Reproduction interdite.)

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

CONFÉRENCES DU CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

SESSION 1956-1957 (seconde série)

Programme des séances de janvier à juillet 1957

ARCHITECTURE ET URBANISME

ÉTUDE ARCHITECTURALE DE L'USINE MARÉMOTRICE DE LA RANCE
par M. H. MARTY, Architecte D. P. L. G.

THÉORIE GÉNÉRALE DE LA CONSTRUCTION

CRÉATION D'UNE VILLE NOUVELLE A SAINT-DIZIER-LE-NEUF

par MM. CROIZE, Architecte D. P. L. G., Urbaniste en chef de Saint-Dizier.
L. LEVY, Président Directeur-Général de la S.E.C.M.O.,
TERRADE, Président de l'entreprise pilote, VORIOT, Président del 'Office,

L'UNITÉ DE VOISINAGE DE BRON-PARILLY

Secteur industrialisé — Programme de 2 600 logements

par MM. BOURDEIX, GAGÈS, GRIMAL, Architectes et M. H. MOISE,
Ingénieur Civil des Ponts et Chaussées

AVANTAGES DES OSSATURES MÉTALLIQUES
ET DES MURS-RIDEAUX (CURTAIN-WALLS)

DANS LA CONSTRUCTION RAPIDE ET ÉCONOMIQUE D'IMMEUBLES

par M. MESLAND, Ingénieur A. M. et E. S. E.

THÉORIES ET MÉTHODES DE CALCUL

LES VOUTES CYLINDRIQUES MINCES

Application au réservoir de 4 000 m³ de Blida

par M. MALLET, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

ESSAIS ET MESURES

INFLUENCE DE L'HÉTÉROGÉNÉITÉ DU BÉTON
SUR LA DISTRIBUTION DES CONTRAINTES

NOUVELLE MÉTHODE OPTIQUE D'ÉTUDE DES DÉFORMATIONS

par M. P. DANTU, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Chef de la Section d'Optique au Laboratoire Central des Ponts et Chaussées,

CORROSION DES ACIERS DANS LE BÉTON ARMÉ
ET LE BÉTON PRÉCONTRAINT

par M. BROCARD, Ingénieur-Docteur,
Chef de Service au Centre Expérimental de Recherches et d'Études
du Bâtiment et des Travaux Publics

SOLS ET FONDATIONS

EFFORTS ET DÉFORMATIONS SUR LES CLOISONS SÈCHES
DE FONDATIONS PROFONDES

Application aux fondations du pont d'Abidjan

par M. J. KERISEL, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées.

PROPRIÉTÉS MÉCANIQUES DES ROCHES DANS L'EXPLOITATION
MINIÈRE ET LES TRAVAUX PUBLICS

Deux Journées d'Études organisées avec la Société
de l'Industrie Minière

GROS ŒUVRE

RÉSULTATS D'ESSAIS DE RECHERCHES SUR LES CLOISONS SÈCHES
ET DIVERS ÉLÉMENTS DE MENUISERIE

par M. J. CAMPREDON, Directeur au Centre Technique du Bois

CONSTRUCTION MÉTALLIQUE

LE BATIMENT DU SIÈGE SOCIAL DE LA SOCIÉTÉ LORRAINE-ESCAUT

par M. Jean DÉMARET, Architecte en Chef du Gouvernement

NOUVEAU PROCÉDÉ DE CONSTRUCTION D'IMMEUBLES

par M. Jean DUTHEIL, Ingénieur A. M. et I. E. G.

PRÉCAUTIONS A PRENDRE POUR LE SOUDAGE DE L'ACIER
DE CONSTRUCTION A HAUTE RÉSISTANCE

par M. J. GUÉRIN, Ingénieur Principal à la S.N.C.F.

TRAVAUX PUBLICS

AMÉNAGEMENT DU RHIN

LE TROISIÈME BIEF DE FESSENHEIM

par M. LEFOULON, Directeur de la Région Nord d'Électricité de France

PROBLÈMES DE TRAVAUX PUBLICS DANS LA RÉALISATION
D'UNE CENTRALE THERMO-ÉLECTRIQUE :

LES TERRASSEMENTS ET LES FONDATIONS DE PORCHEVILLE

par M. F. MARTIN-LAVALLÉE, Directeur Adjoint de la Région d'Équipement
Thermique I d'Électricité de France

PROBLÈMES DE GÉNIE CIVIL RENCONTRÉS DANS LA CONSTRUCTION
DE LA CENTRALE DE CREIL

par M. HEURTAUX, Chef du Service Génie Civil de la Région d'Équipement
Thermique II d'Électricité de France

QUESTIONS GÉNÉRALES

RÉFLEXIONS SUR LA PRÉFABRICATION LÉGÈRE

par M. PUX, Ingénieur Civil du Génie Maritime,
Directeur général de la Société des Maisons Phénix

MESURES ET EFFETS DE LA VIBRATION

DANS LES IMMEUBLES D'HABITATION ET LES BATIMENTS INDUSTRIELS

par M. DAWANCE, Ingénieur A. M., Chef de service au Centre Expérimental
de Recherches et d'Études du Bâtiment et des Travaux Publics

BÉTON, BÉTON ARMÉ

QUE SAVONS-NOUS DE LA DÉFORMATION PLASTIQUE
ET DU FLUAGE DU BÉTON?

par M. L'HERMITE, Délégué Général des Laboratoires du Bâtiment
et des Travaux Publics.

BÉTON PRÉCONTRAINT

PROJET ET EXÉCUTION DES SOUS-SOLS DU CENTRE NATIONAL
DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE, Quai Anatole France

par M. L. P. BRICE, Ingénieur E. C. P.

ÉTUDE ET RÉALISATION DE SHEDS PRÉCONTRAINTS A ANGERS

par M. Thierry JEAN-BLOCH, Ingénieur-Conseil

ÉQUIPEMENT TECHNIQUE

CONFÉRENCE SUR DIFFÉRENTS PROBLÈMES
CONCERNANT LES INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

par M. COMIET, Président de la Fédération Nationale de l'Équipement
Électrique.

JOURNÉES INTERNATIONALES DE CHAUFFAGE, VENTILATION
ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR des 27, 28 et 29 mai 1957

Visites d'installations

Chauffage à distance

Études et Recherches

Conditionnement d'air

Ce programme est provisoire. Les adhérents de l'Institut Technique trouveront sur la couverture du numéro de décembre 1956 des Annales le programme définitif avec l'indication des dates de chaque conférence.

INSTITUT TECHNIQUE DU BATIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS

CONFÉRENCES DU CENTRE D'ÉTUDES SUPÉRIEURES

SESSION 1956-1957

Première série de conférences

Voir en page 3 de la couverture le programme des séances de janvier à juillet 1957

MARDI 27 NOVEMBRE 1956, à 17 h. 30, 7, rue La Pérouse

Sous la présidence de M. Bonnenfant, Ingénieur en chef des Ponts et chaussées
Directeur des Bases Aériennes

QUELQUES PROBLÈMES POSÉS PAR LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION DES GRANDS AÉROPORTS

par M. COT, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées, Directeur général
de l'Aéroport de Paris

MARDI 4 DÉCEMBRE 1956, à 17 h. 30, 7, rue La Pérouse

Sous la présidence de M. L. P. LEROY, Ingénieur en chef des Ponts et
Chaussées, Directeur Général de la Société Centrale Immobilière de la
Caisse des Dépôts et de la Société Centrale pour l'Équipement du Territoire

NOTES SUR L'INDUSTRIE DU BATIMENT AUX ÉTATS-UNIS recueillies au cours d'un voyage d'études organisé par la Société Immobilière de la Caisse des Dépôts.

par M. Jean DUPRAT, Ingénieur E.T.P., Ingénieur en Chef à
l'Omnium Technique de l'Habitation

MARDI 11 DÉCEMBRE 1956, à 17 h. 30, 7, rue La Pérouse

Séance organisée avec la Société des Ingénieurs Soudeurs
et l'Association Française des Ponts et Charpentes

LE SOUDAGE DANS LA CONSTRUCTION DU NOUVEAU PONT ROUTE SUR LA SAVE A BELGRADE

par MM. RADOJKOVIC, Professeur à l'Université de Belgrade,
Président de la Société Serbe de Soudure, présenté par M. P. WIDMAN,
Ingénieur Principal Honoraire SNCF, Ingénieur à l'Institut de Soudure

LE NOUVEAU PALAIS DU PARC DES EXPOSITIONS DE PARIS
CONSTRUCTION PARTIELLEMENT SOUDÉE

par M.R. DELESQUES, Ingénieur aux Établissements Baudet-Daunon-Roussel

MARDI 18 DÉCEMBRE 1956, à 17 h. 30, 7, rue La Pérouse

Séance organisée avec l'Association Française des Ponts et Charpentes

Sous la présidence de M. FREYSSINET, Inspecteur Général Honoraire
des Ponts et Chaussées

RÉSULTATS D'ESSAIS ET THÉORIE NOUVELLE DE CALCUL DES VOUTES AUTO-PORTANTES RIGIDES

par M. J. BARETS, Ingénieur-Conseil, Directeur de la Société d'Études B.T.B.

L'INFORMATION TECHNIQUE CINÉMATOGRAPHIQUE

**MERCREDI 12 DÉCEMBRE 1956, A 18 h PRÉCISES
7, RUE LA PÉROUSE**

Programme

LE BOIS EN AFRIQUE NOIRE
PANTIN, UNITÉ RÉSIDENTIELLE
LES CENTRES D'INITIATION A LA CONSTRUCTION DE LA
S. N. C. F.

La carte spéciale d'inscription sera demandée à l'entrée.

VIENT DE PARAÎTRE

SPÉCIFICATIONS U.N.P.

DES PRODUITS DE PEINTURE UTILISÉS DANS LES TRAVAUX DE BATIMENT

Une quatrième série de Spécifications U.N.P. des Produits de Peinture utilisés dans les travaux de bâtiment a été établie par l'Union Nationale des Peintres-Vitriers de France et la Fédération Nationale des Fabricants de Peintures. Ces spécifications constituent un complément à celles qui ont paru en octobre 1950, en juin 1954 et en mai 1955; elles se présentent également sous la forme de fascicules séparés et leur numérotage permet de les intercaler à leur place logique dans le cartonnage extensible qui contient déjà la série des spécifications d'octobre 1950, juin 1954 et mai 1955.

Cette publication est mise en vente au prix de 220 F l'exemplaire, frais d'expédition 15 F. Adresser les commandes à la Documentation Technique du Bâtiment et des Travaux Publics, 6, rue Paul-Valéry, PARIS XVI^e, C.C.P. PARIS 8524-12.

TABLE DES MATIÈRES DE LA PUBLICATION 1956

Liste des spécifications U.N.P. (octobre 1950, juin 1954 mai 1955 et novembre 1956).

Spécification U.N.P. 0520 A — Peintures d'impression sur bois — (pour intérieur et extérieur) — (catégorie C ou D ou E). (Remplace la Spécification U.N.P. 0520 d'octobre 1950).

Spécification U.N.P. 0521 A — Peintures d'impression sur plâtres et dérivés — (pour intérieur et extérieur) — (catégorie C ou D ou E) (Remplace la Spécification U.N.P. 0521 d'octobre 1950).

Spécification U.N.P. 0522 — Peintures d'impression sur mor-

tiers de ciment et dérivés — (pour intérieur et extérieur — catégorie D ou E) (remplace la spécification U.N.P. 0521 d'octobre 1950).

Spécification U.N.P. 0523 — Peintures d'impression aux pigments métalliques sur bois (pour intérieur et extérieur) — (catégorie C ou D ou E).

Spécification U.N.P. 0904 — Peintures émulsions vinyliques (à base de dispersions de résines polyvinyliques, styrènes, styrène-butadiène, acryliques, acrylonitriles, etc...) — (sur tous subjectiles sauf les métaux) — (pour intérieur ou pour extérieur) (catégorie M).